SIEMENS

SIMATIC

# CPU 31xC und CPU 31x, Technische Daten

Gerätehandbuch


Wegweiser Dokumentation S7-300 1

Bedien- und Anzeigeelemente 2

Kommunikation 3

Speicherkonzept 4

Zyklus- und Reaktionszeiten 5

Technische Daten der CPU 31xC 6

Technische Daten der CPU 31x 7

Anhang A

Glossar B



Dieses Handbuch ist Bestandteil des Dokumentationspaketes mit der Bestellnummer 6ES7398-8FA10-8AA0

Ausgabe 12/2003

**A5E00105474-04**

## Sicherheitstechnische Hinweise

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

**Gefahr**

bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **wird**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

**Warnung**

bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **kann**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

**Vorsicht**

mit Warndreieck bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

**Vorsicht**

ohne Warndreieck bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

**Achtung**

bedeutet, dass ein unerwünschtes Ergebnis oder Zustand eintreten kann, wenn der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

## Qualifiziertes Personal

Das zugehörige Gerät/System darf nur in Verbindung mit dieser Dokumentation eingerichtet und betrieben werden. Inbetriebsetzung und Betrieb eines Gerätes/Systems dürfen nur von **qualifiziertem Personal** vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieser Dokumentation sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

## Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Beachten Sie folgendes:

**Warnung**

Das Gerät darf nur für die im Katalog und in der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden. Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

## Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen können.

**Copyright © Siemens AG 2003. All rights reserved.**
Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung.

Siemens AG
Bereich Automatisierungs- und Antriebstechnik
Geschäftsgebiet Industrie-Automatisierung
Postfach 4848, D-90327 Nürnberg

**Haftungsausschluss**
Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

© Siemens AG 2003
Technische Änderungen bleiben vorbehalten

# Vorwort

## Zweck des Handbuches

Wir geben Ihnen an diesem Handbuch die notwendigen Informationen zum Aufbau, der Kommunikation, dem Speicherkonzept, den Zyklus und Reaktionszeiten sowie den technischen Daten der CPUs. Abschließend erfahren Sie, was Sie beim Umstieg auf eine der hier behandelten CPUs beachten müssen.

## Erforderliche Grundkenntnisse

- Zum Verständnis benötigen Sie allgemeine Kenntnisse auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik.
- Weiterhin sollten Sie über Kenntnisse der Basissoftware STEP 7 verfügen.

## Gültigkeitsbereich

Tabelle 1-1 Gültigkeitsbereich des Handbuches

| CPU | Konvention: Die CPUs werden wie folgt bezeichnet: | Bestellnummer | ab Erzeugnisstand (Version) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Firmware | Hardware |
| CPU 312C | CPU 31xC | 6ES7312-5BD01-0AB0 | V2.0.0 | 01 |
| CPU 313C | | 6ES7313-5BE01-0AB0 | V2.0.0 | 01 |
| CPU 313C-2 PtP | | 6ES7313-6BE01-0AB0 | V2.0.0 | 01 |
| CPU 313C-2 DP | | 6ES7313-6CE01-0AB0 | V2.0.0 | 01 |
| CPU 314C-2 PtP | | 6ES7314-6BF01-0AB0 | V2.0.0 | 01 |
| CPU 314C-2 DP | | 6ES7314-6CF01-0AB0 | V2.0.0 | 01 |
| CPU 312 | CPU 31x | 6ES7312-1AD10-0AB0 | V2.0.0 | 01 |
| CPU 314 | | 6ES7314-1AF10-0AB0 | V2.0.0 | 01 |
| CPU 315-2 DP | | 6ES7315-2AG10-0AB0 | V2.0.0 | 01 |
| CPU 317-2 DP | | 6ES7317-2AJ10-0AB0 | V2.1.0 | 01 |
| CPU 317-2 PN/DP | | 6ES7317-2EJ10-0AB0 | V2.2.0 | 01 |

**Hinweis**

Die Besonderheiten der CPU 315F-2 DP (6ES7 315-6FF00-0AB0) und der CPU 317F-2 DP (6ES7 317-6FF00-0AB0) finden Sie als Produktinformation im Internet im Bereich Produkt Support unter der Beitrags-ID 17015818.

**Hinweis**

Sie erhalten an dieser Stelle die Beschreibung aller Baugruppen, die zum Zeitpunkt der Herausgabe gültig sind. Wir behalten uns vor, neuen Baugruppen bzw. Baugruppen mit neuerem Erzeugnisstand eine Produktinformation beizulegen, die aktuelle Informationen zur Baugruppe enthält.

## Approbationen

Die Produktreihe SIMATIC S7-300 erfüllt nachfolgende Approbationen:

- Underwriters Laboratories, Inc.: UL 508 (Industrial Control Equipment)
- Canadian Standards Association: CSA C22.2 Nummer 142, (Process Control Equipment)
- Factory Mutual Research: Approval Standard Class Number 3611

## CE-Kennzeichnung

Die Produktreihe SIMATIC S7-300 erfüllt die Anforderungen und Schutzziele folgender EG-Richtlinien:

- EG-Richtlinie 73/23/EEC „Niederspannungsrichtlinie“
- EG-Richtlinie 89/336/EWG „EMV-Richtlinie“

## C-Tick-Mark

Die Produktreihe SIMATIC S7-300 erfüllt die Anforderungen der Norm AS/NZS 2064 (Australien und Neuseeland).

## Normen

Die Produktreihe SIMATIC S7-300 erfüllt die Anforderungen und Kriterien der IEC 61131-2.

## Einordnung in die Dokumentationslandschaft

Dieses Handbuch ist Teil des Dokumentationspakets zur S7-300.

| Name des Handbuches | Beschreibung |
|---|---|
| **SIE LESEN DAS Gerätehandbuch**<br>• CPU 31xC und CPU 31x, Technische Daten | Bedien- und Anzeigeelemente, Kommunikation, Speicherkonzept, Zyklus- und Reaktionszeiten, Technischen Daten |
| **Referenzhandbuch**<br>• CPU-Daten: CPU 312 IFM – 318-2 DP | Bedien- und Anzeigeelemente, Kommunikation, Speicherkonzept, Zyklus- und Reaktionszeiten, Technischen Daten |
| **Betriebsanleitung**<br>• S7-300, CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen | Projektieren, Montieren, Verdrahten, Adressieren, In Betrieb nehmen, Wartung und den Testfunktionen, Diagnose und Störungsbeseitigung. |
| **Installationshandbuch**<br>• Automatisierungssystem S7-300: Aufbauen: CPU 312 IFM – 318-2 DP | Projektieren, Montieren, Verdrahten, Adressieren, In Betrieb nehmen, Wartung und den Testfunktionen, Diagnose und Störungsbeseitigung. |
| **Handbuch**<br>• CPU 31xC: Technologische Funktionen<br>• Beispiele | Beschreibung der einzelnen technologischen Funktionen Positionieren, Zählen. Punkt-zu-Punkt-Kopplung, Regeln<br>Die CD enthält Beispiele zu den technologischen Funktionen |
| **Referenzhandbuch**<br>• Automatisierungssystem S7-300: Baugruppendaten | Funktionsbeschreibungen und technische Daten der Signalbaugruppen, Stromversorgungen und Anschaltungsbaugruppen. |
| **Operationsliste**<br>• CPU 312 IFM – 318-2 DP<br>• CPU 31xC und CPU 31x | Ausflistung des Operationsvorrats der CPUs und deren Ausführungszeiten. Auflistung der ablauffähigen Bausteine. |
| **Getting Started**<br>Folgende Getting Starteds stehen Ihnen als Sammelband zur Verfügung:<br>• CPU 31x: In Betrieb nehmen<br>• CPU 31xC: In Betrieb nehmen<br>• CPU 31xC: Positionieren mit Analogausgang<br>• CPU 314C: Positionieren mit Digitalausgang<br>• CPU 31xC: Zählen<br>• CPU 31xC: Regeln<br>• CPU 31xC: Punkt-zu-Punkt-Kopplung<br>• CPU 317-2 PN/DP: Projektierung der PROFInet-Schnittstelle X2 | Getting Starteds führen Sie an einem konkreten Beispiel durch die einzelnen Inbetriebnahmeschritte bis zu einer funktionierenden Anwendung. |

Zusätzlich zu dieser Beschreibung benötigen Sie Informationen:

| Name des Handbuches | Beschreibung |
|---|---|
| Referenzhandbuch<br>Systemsoftware für S7-300/400 System und Standardfunktionen | Beschreibung der SFCs, SFBs und Obs.<br>Dieses Handbuch ist Bestandteil des Dokumentationspaketes zu STEP 7. Die Beschreibung finden Sie auch in der Onlinehilfe von STEP 7 |
| SIMATIC NET: Twisted Pair und Fiber Optic Netze | Beschreibung von Industrial Ethernet Netzen, Netzprojektierung, Komponenten, Errichtungslinien für vernetzte Automatisierungsanlagen in Gebäuden, usw. |
| Component based Automation: Anlagen projektieren mit SIMATIC iMap | Beschreibung der Projektierungssoftware iMAP |
| Handbuch *Programmieren mit STEP 7 V5.3*. | Programmieren mit STEP 7 |

## Recycling und Entsorgung

Die in diesem Handbuch beschriebenen Geräte sind aufgrund ihrer schadstoffarmen Ausrüstung recyclingfähig. Für ein umweltverträgliches Recycling und die Entsorgung Ihrer Altgeräte wenden Sie sich an einen zertifizierten Entsorgungsbetrieb für Elektroschrott.

## Siehe auch

Technische Unterstützung

# Inhaltsverzeichnis


Vorwort ... iii

1 Wegweiser Dokumentation S7-300 ... 1-1

2 Bedien- und Anzeigeelemente ... 2-1

2.1 Bedien- und Anzeigeelemente: CPU 31xC ... 2-1
2.1.1 Status- und Fehleranzeigen: CPU 31xC ... 2-4

2.2 Bedien- und Anzeigeelemente: CPU 31x ... 2-5
2.2.1 Bedien- und Anzeigeelemente: CPU 312, 314, 315-2 DP: ... 2-5
2.2.2 Bedien- und Anzeigeelemente: CPU 317-2 DP ... 2-7
2.2.3 Bedien- und Anzeigeelemente: CPU 317-2 PN/DP ... 2-9
2.2.4 Status- und Fehleranzeigen der CPU 31x ... 2-11

3 Kommunikation ... 3-1

3.1 Schnittstellen ... 3-1
3.1.1 Multi Point Interface (MPI) ... 3-1
3.1.2 PROFIBUS DP ... 3-2
3.1.3 PROFInet (PN) ... 3-3
3.1.4 Point to Point (PtP) ... 3-6

3.2 Kommunikationsdienste ... 3-7
3.2.1 Übersicht Kommunikationsdienste ... 3-7
3.2.2 PG-Kommunikation ... 3-8
3.2.3 OP-Kommunikation ... 3-8
3.2.4 S7-Basiskommunikation ... 3-8
3.2.5 S7-Kommunikation ... 3-9
3.2.6 Globale Datenkommunikation (nur MPI) ... 3-10
3.2.7 Routing ... 3-11
3.2.8 Punkt-zu-Punkt-Kopplung ... 3-16
3.2.9 Datenkonsistenz ... 3-17
3.2.10 Kommunikation über PROFInet (nur CPUs mit PROFInet-Schnittstelle) ... 3-17
3.2.10.1 Neues Automatisierungskonzept mit Component based Automation ... 3-18

3.3 S7-Verbindungen ... 3-21
3.3.1 S7-Verbindung als Kommunikationsweg ... 3-21
3.3.2 Belegung von S7-Verbindungen ... 3-22
3.3.3 Verteilung und Verfügbarkeit von S7-Verbindungsressourcen ... 3-24

3.4 DPV1 ... 3-26

4 Speicherkonzept ... 4-1

4.1 Speicherbereiche und Remanenz ... 4-1
4.1.1 Speicherbereiche der CPU ... 4-1
4.1.2 Remanenz des Lade-, System- und Arbeitsspeichers ... 4-2
4.1.3 Remanenz der Speicherobjekte ... 4-3
4.1.4 Operandenbereiche des Systemspeichers ... 4-5
4.1.5 Eigenschaften der Micro Memory Card (MMC) ... 4-8

4.2 Speicherfunktionen ... 4-9
4.2.1 Allgemeines über Speicherfunktionen ... 4-9
4.2.2 Anwenderprogramm laden auf Micro Memory Card (MMC) in CPU ... 4-10
4.2.3 Handling mit Bausteinen ... 4-11
4.2.3.1 Nachladen bzw. Überladen von Bausteinen ... 4-11
4.2.3.2 Hochladen von Bausteinen ... 4-11
4.2.3.3 Löschen von Bausteinen ... 4-11
4.2.3.4 Komprimieren von Bausteinen ... 4-12
4.2.3.5 Prommen (RAM to ROM) ... 4-12
4.2.4 Urlöschen und Neustart ... 4-12
4.2.5 Rezepturen ... 4-13
4.2.6 Messwertarchive ... 4-15
4.2.7 Sichern von Projektdaten auf Micro Memory Card (MMC) ... 4-17

**5 Zyklus- und Reaktionszeiten ... 5-1**

5.1 Übersicht ... 5-1

5.2 Zykluszeit ... 5-2
5.2.1 Übersicht ... 5-2
5.2.2 Berechnen der Zykluszeit ... 5-4
5.2.3 Unterschiedliche Zykluszeiten ... 5-8
5.2.4 Kommunikationslast ... 5-9
5.2.5 Zyklusverlängerung durch Test- und Inbetriebnahmefunktionen ... 5-11
5.2.6 Verlängerung des OB1-Zyklus bei zyklischen PROFInet-Verschaltungen ... 5-12

5.3 Reaktionszeit ... 5-15
5.3.1 Übersicht ... 5-15
5.3.2 Kürzeste Reaktionszeit ... 5-17
5.3.3 Längste Reaktionszeit ... 5-18
5.3.4 Verkürzen der Reaktionszeit durch Peripheriezugriffe ... 5-19

5.4 Rechenweg zur Berechnung von Zyklus- und Reaktionszeit ... 5-20

5.5 Alarmreaktionszeit ... 5-22
5.5.1 Übersicht ... 5-22
5.5.2 Reproduzierbarkeit von Verzögerungs- und Weckalarmen ... 5-24

5.6 Beispielrechnungen ... 5-25
5.6.1 Beispielrechnung zur Zykluszeit ... 5-25
5.6.2 Beispielrechnung zur Reaktionszeit ... 5-26
5.6.3 Beispielrechnung zur Alarmreaktionszeit ... 5-28

**6 Technische Daten der CPU 31xC ... 6-1**

6.1 Allgemeine Technische Daten ... 6-1
6.1.1 Abmessungen der CPU 31xC ... 6-1
6.1.2 Technische Daten der Micro Memory Card (MMC) ... 6-2

6.2 CPU 312C ... 6-3

6.3 CPU 313C ... 6-9

6.4 CPU 313C-2 PtP und CPU 313C-2 DP ... 6-14

6.5 CPU 314C-2 PtP und CPU 314C-2 DP ... 6-21

6.6 Technische Daten der integrierten Peripherie ... 6-28
6.6.1 Anordnung und Verwendung der integrierten Ein-/Ausgänge ... 6-28
6.6.2 Analogperipherie ... 6-33
6.6.3 Parametrierung ... 6-39
6.6.4 Alarme ... 6-45
6.6.5 Diagnosen ... 6-46
6.6.6 Digitaleingänge ... 6-47
6.6.7 Digitalausgänge ... 6-49
6.6.8 Analogeingänge ... 6-51
6.6.9 Analogausgänge ... 6-53

**7 Technische Daten der CPU 31x ... 7-1**

7.1 Allgemeine Technische Daten ... 7-1
7.1.1 Abmessungen der CPU 31x ... 7-1
7.1.2 Technische Daten der Micro Memory Card (MMC) ... 7-2

7.2 CPU 312 ... 7-3

7.3 CPU 314 ... 7-8

7.4 CPU 315-2 DP ... 7-13

7.5 CPU 317-2 DP ... 7-19

7.6 CPU 317-2 PN/DP ... 7-26

**A Anhang ... A-1**

A.1 Informationen zum Umstieg auf eine CPU 31xC oder CPU 31x ... A-1
A.1.1 Gültigkeitsbereich ... A-1
A.1.2 Verändertes Verhalten bestimmter SFCs ... A-2
A.1.3 Alarmereignisse von der dezentralen Peripherie während des Zustandes STOP der CPU ... A-4
A.1.4 Veränderte Laufzeiten während der Programmbearbeitung ... A-4
A.1.5 Umstellung von Diagnoseadressen von DP-Slaves ... A-5
A.1.6 Übernehmen bestehender Hardware-Projektierungen ... A-6
A.1.7 Tauschen einer CPU 31xC/31x ... A-6
A.1.8 Verwendung konsistenter Datenbereiche im Prozessabbild eines DP-Master-Systems ... A-7
A.1.9 Ladespeicherkonzept der CPU 31xC/31x ... A-8
A.1.10 PG-/OP-Funktionen ... A-8
A.1.11 Routing bei der CPU 31xC/31x als I-Slave ... A-8
A.1.12 Verändertes Remanenzverhalten bei CPUs ab Firmware V2.1.0 ... A-9
A.1.13 FMs/CPs mit eigener MPI-Adresse im zentralen Aufbau einer CPU 317 ... A-9
A.1.14 Nutzung der ladbaren Bausteine für S7-Kommunikation für die integrierte PROFInet-Schnittstelle ... A-9

A.2 Technische Unterstützung ... A-10

**Glossar**

**Index**

## Tabellen


Tabelle 1-1 Gültigkeitsbereich des Handbuches ... iii
Tabelle 1-1 Einfluss der Umgebung auf das Automatisierungssystem (AS) ... 1-1
Tabelle 1-2 Potenzialtrennung ... 1-1
Tabelle 1-3 Kommunikation von Sensor/Aktor mit dem Automatisierungssystem ... 1-2
Tabelle 1-4 Anwendung von Zentraler Peripherie und Dezentraler Peripherie ... 1-2
Tabelle 1-5 Zusammenstellung zu Zentralgerät (ZG) und Erweiterungsgeräten (EGs) ... 1-2
Tabelle 1-6 Leistung der CPU ... 1-3
Tabelle 1-7 Kommunikation ... 1-3
Tabelle 1-8 Software ... 1-3
Tabelle 1-9 Ergänzende Merkmale ... 1-4
Tabelle 2-1 Stellungen des Betriebsartenschalters ... 2-3
Tabelle 2-2 Unterschiede der CPUs 31xC ... 2-3
Tabelle 2-3 Stellungen des Betriebsartenschalters ... 2-6
Tabelle 2-4 Stellungen des Betriebsartenschalters ... 2-8
Tabelle 2-5 Stellungen des Betriebsartenschalters ... 2-10
Tabelle 2-6 Allgmeine Status- und Fehleranzeigen der CPU 31x ... 2-11
Tabelle 2-7 Busfehleranzeigen der CPU 31x ... 2-11
Tabelle 3-1 Betriebsarten für CPUs mit zwei DP-Schnittstellen ... 3-2
Tabelle 3-2 Eigenschaften der PROFInet-Schnittstelle X2 ... 3-5
Tabelle 3-3 Kommunikationsdienste der CPUs ... 3-7
Tabelle 3-4 Client und Server in der S7-Kommunikation bei einseitig/ zweiseitig projektieren Verbindungen ... 3-9
Tabelle 3-5 GD-Ressourcen der CPUs ... 3-11
Tabelle 3-6 Anzahl Routing Verbindungen für DP-CPUs ... 3-13
Tabelle 3-7 Anzahl Routing Verbindungen für DP-/PN-CPUs ... 3-22
Tabelle 3-8 Verteilung der Verbindungen ... 3-24
Tabelle 3-9 Verfügbarkeit der Verbindungsressourcen ... 3-25
Tabelle 3-10 Anzahl Verbindungsressourcen für Routing (für DP-/PN-CPUs) ... 3-25
Tabelle 3-11 Alarmbausteine mit DPV1-Funktionalität ... 3-27
Tabelle 3-12 Systemfunktionsbausteine mit DPV1-Funktionalität ... 3-28
Tabelle 4-1 Remanenz des Arbeitsspeichers ... 4-2
Tabelle 4-2 Remanenzverhalten der Speicherobjekte ... 4-3
Tabelle 4-3 Remanenzverhalten der DBs bei CPUs ab Firmware >= V2.1.0 ... 4-4
Tabelle 4-4 Operandenbereiche des Systemspeichers ... 4-5
Tabelle 5-1 Zyklische Programmbearbeitung ... 5-3

Tabelle 5-2 Formel zur Berechnung der Transferzeit für das Prozessabbild (PA) ... 5-4
Tabelle 5-3 CPU 31xC: Daten zur Berechnung der Transferzeit für das Prozessabbild ... 5-5
Tabelle 5-4 CPU 31x: Daten zur Berechnung der Transferzeit für das Prozessabbild ... 5-5
Tabelle 5-5 Verlängerung der Anwenderprogramm-Bearbeitungszeit ... 5-6
Tabelle 5-6 Betriebssystem-Bearbeitungszeit im Zykluskontrollpunkt ... 5-6
Tabelle 5-7 Zyklusverlängerung durch Einschachtelung von Alarmen ... 5-7
Tabelle 5-8 Zyklusverlängerung durch Fehler ... 5-7
Tabelle 5-9 Zyklusverlängerung durch Test- und Inbetriebnahmefunktionen ... 5-11
Tabelle 5-10 Berechnung der Reaktionszeit ... 5-21
Tabelle 5-11 Prozessalarm- und Diagnosealarm-Reaktionszeiten ... 5-22
Tabelle 5-12 Prozessalarm- und Diagnosealarm-Reaktionszeiten ... 5-23
Tabelle 6-1 Verfügbare MMCs ... 6-2
Tabelle 6-2 Maximal ladbare Bausteine in der MMC ... 6-2
Tabelle 6-3 Technische Daten der CPU 312C ... 6-3
Tabelle 6-4 Technische Daten der CPU 313C ... 6-9
Tabelle 6-5 Technische Daten der CPU 313C-2 PtP/ CPU 313C-2 DP ... 6-14
Tabelle 6-6 Technische Daten der CPU 314C-2 PtP und CPU 314C-2 DP ... 6-21
Tabelle 6-7 Parameter der Standard-DI ... 6-39
Tabelle 6-8 Parameter der Alarmeingänge ... 6-39
Tabelle 6-9 Parameter der Standard-AI ... 6-41
Tabelle 6-10 Parameter der Standard-AO ... 6-42
Tabelle 6-11 Startinformation für OB 40 zu den Alarmeingängen der integrierten Peripherie ... 6-45
Tabelle 7-1 Verfügbare MMCs ... 7-2
Tabelle 7-2 Maximal ladbare Bausteine in der MMC ... 7-2
Tabelle 7-3 Technische Daten der CPU 312 ... 7-3
Tabelle 7-4 Technische Daten der CPU 314 ... 7-8
Tabelle 7-5 Technische Daten der CPU 315-2 DP ... 7-13
Tabelle 7-6 Technische Daten der CPU 317-2 DP ... 7-19
Tabelle 7-7 Technische Daten der CPU 317-2 PN/DP ... 7-26

# Wegweiser Dokumentation S7-300

1

## Übersicht

An dieser Stelle finden Sie einen Wegweiser durch die Dokumentation der S7-300.

## Auswählen und Zusammenstellen

Tabelle 1-1 Einfluss der Umgebung auf das Automatisierungssystem (AS)

| Informationen zu ... | finden Sie im Abschnitt .... |
|---|---|
| Welchen Einbauraum muss ich für das AS vorsehen? | Betriebsanleitung S7-300, CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen: Projektieren - Maße der Komponenten<br>Betriebsanleitung S7-300, CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen: Montieren - Profilschiene montieren |
| Welchen Einfluss haben Umweltbedingungen auf das AS? | Betriebsanleitung S7-300, CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen: Anhang |

Tabelle 1-2 Potenzialtrennung

| Informationen zu ... | finden Sie im ... |
|---|---|
| Welche Baugruppen kann ich einsetzen, wenn eine Trennung der Potenziale der einzelnen Sensoren/Aktoren gegeneinander notwendig ist? | Betriebsanleitung S7-300, CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen: Projektieren – Elektrischer Aufbau, Schutzmaßnahmen und Erdung<br>Handbuch Baugruppendaten |
| Wann ist eine Trennung der Potenziale der einzelnen Baugruppen gegeneinander notwendig?<br>Wie verdrahte ich dieses? | Betriebsanleitung S7-300, CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen: Projektieren – Elektrischer Aufbau, Schutzmaßnahmen und Erdung<br>Betriebsanleitung CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen: Verdrahten |
| Wann ist eine Trennung der Potenziale der einzelnen Stationen gegeneinander notwendig?<br>Wie verdrahte ich dieses? | Betriebsanleitung S7-300, CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen – Projektieren – Subnetze projektieren |

Tabelle 1-3 Kommunikation von Sensor/Aktor mit dem Automatisierungssystem

| Informationen zu ... | finden Sie im ... |
|---|---|
| Welche Baugruppe passt zu meinem Sensor/Aktor? | Für CPU: Gerätehandbuch CPU 31xC und CPU 31x, Technische Daten<br>Für Signalbaugruppen: Referenzhandbuch Ihrer Signalbaugruppe |
| Wie viele Sensoren/Aktoren kann ich an die Baugruppe anschließen? | Für CPU: Gerätehandbuch CPU 31xC und CPU 31x, Technische Daten Für Signalbaugruppen: Referenzhandbuch Ihrer Signalbaugruppe |
| Wie verdrahte ich Sensoren/Aktoren mit dem AS über Frontstecker? | Betriebsanleitung S7-300, CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen: Verdrahten – Frontstecker verdrahten |
| Wann benötige ich Erweiterungsgeräte (EG) und wie werden sie angeschlossen? | Betriebsanleitung S7-300, CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen: Projektieren – Anordnung der Baugruppen auf mehreren Baugruppenträgern |
| Wie montiere ich Baugruppen auf Baugruppenträger / Profilschienen? | Betriebsanleitung S7-300, CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen: Montieren – Baugruppen auf die Profilschien montieren |

Tabelle 1-4 Anwendung von Zentraler Peripherie und Dezentraler Peripherie

| Informationen zu ... | finden Sie im ... |
|---|---|
| Welches Baugruppenspektrum möchte ich einsetzen? | Für zentrale Peripherie/Erweiterungsgeräte: Referenzhandbuch Baugruppendaten<br>Für dezentrale Peripherie/ PROFIBUS DP: Handbuch des jeweiligen Peripheriegerätes |

Tabelle 1-5 Zusammenstellung zu Zentralgerät (ZG) und Erweiterungsgeräten (EGs)

| Informationen zu ... | finden Sie im ... |
|---|---|
| Welche Baugruppenträger / Profilschienen sind für meine Applikation am besten geeignet? | Betriebsanleitung S7-300, CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen: Projektieren |
| Welche Interface-Module (IM) benötige ich zur Verbindung der EGs mit dem ZG? | Betriebsanleitung S7-300, CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen: Projektieren – Anordnung der Baugruppen auf mehreren Baugruppenträgern |
| Welche Stromversorgung (PS) ist für meinen speziellen Anwendungsfall die Richtige? | Betriebsanleitung S7-300, CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen: Projektieren |

Tabelle 1-6 Leistung der CPU

| Informationen zu ... | finden Sie im ... |
|---|---|
| Welches Speicherkonzept ist für meine Anwendung am besten geeignet? | Gerätehandbuch CPU 31xC und CPU 31x, Technische Daten |
| Wie werden Micro Memory Cards ein- und ausgebaut? | Betriebsanleitung S7-300, CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen: In Betrieb nehmen – Baugruppen in Betrieb nehmen – Micro Memory Card (MMC) stecken/wechseln |
| Welche CPU genügt meinen Performance-Bedürfnissen? | Operationsliste S7-300: CPU 31xC und CPU 31x |
| Wie lang sind die Reaktionszeiten und Bearbeitungszeiten der CPU? | Gerätehandbuch CPU 31xC und CPU 31x, Technische Daten |
| Welche Technologiefunktionen sind implementiert? | Handbuch Technologische Funktionen |
| Wie kann ich diese Technologiefunktionen nutzen? | Handbuch Technologische Funktionen |

Tabelle 1-7 Kommunikation

| Informationen zu ... | finden Sie im ... |
|---|---|
| Welche Grundsätze muss ich beachten? | Handbuch Kommunikation mit SIMATIC |
| Über welche Möglichkeiten und Ressourcen verfügt die CPU? | Gerätehandbuch CPU 31xC und CPU 31x, Technische Daten |
| Wie kann ich die Kommunikation durch Kommunikationsprozessoren (CP) optimieren? | Gerätehandbuch des CPs |
| Welches Kommunikationsnetz ist für meine Anwendung geeignet? | Betriebsanleitung S7-300, CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen: Projektieren – Subnetze projektieren |
| Wie vernetzte ich die einzelnen Komponenten miteinander? | Betriebsanleitung S7-300, CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen: Projektieren – Subnetze projektieren |
| Was muss ich bei der Projektierung von PROFInet-Netzen beachten? | Handbuch SIMATC NET, Twisted Pair- und Fiber Optic Netze (6GK1970-1BA10-0AA0) - Netzprojektierung |

Tabelle 1-8 Software

| Informationen zu ... | finden Sie im ... |
|---|---|
| Welche Software benötige ich für mein S7-300-System? | Gerätehandbuch CPU 31xC und CPU 31x, Technische Daten – Technische Daten |

Tabelle 1-9 Ergänzende Merkmale

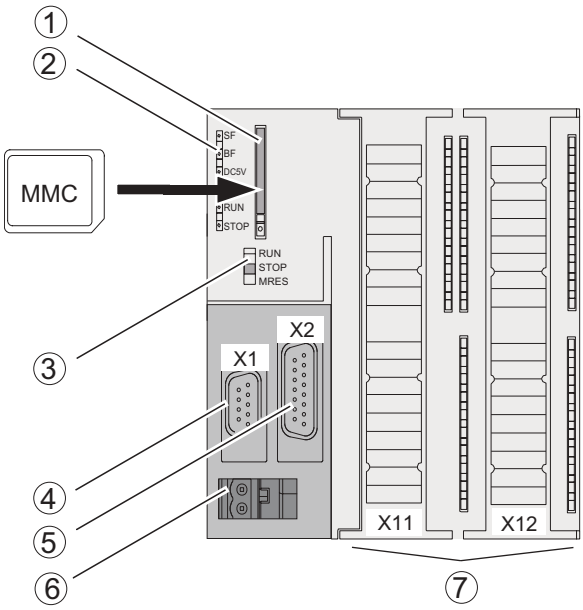
| Informationen zu ... | finden Sie im ... |
|---|---|
| Wie kann ich Bedienung und Beobachtung realisieren? (Human Machine Interface) | Für Text-Displays: Jeweiliges Gerätehandbuch<br>Für Operator Panels: Jeweiliges Gerätehandbuch<br>Für WinCC: Jeweiliges Gerätehandbuch |
| Wie kann ich Leittechnik-Komponenten integrieren? | Für PCS7: Jeweiliges Gerätehandbuch |
| Welche Möglichkeiten bieten mir hochverfügbare und fehlersichere Systeme? | Handbuch S7-400H – Hocherverfügbare Systeme<br>Handbuch Fehlersichere Systeme |

# Bedien- und Anzeigeelemente

# 2

## 2.1 Bedien- und Anzeigeelemente: CPU 31xC

### Bedien- und Anzeigeelemente der CPU 31xC




| Im Bild sehen Sie | folgende Elemente der CPU |
|---|---|
| (1) | Schacht für die Micro Memory Card (MMC) inkl. Auswerfer |
| (2) | Status- und Fehleranzeigen |
| (3) | Betriebsartenschalter |
| (4) | 1. Schnittstelle X1 (MPI) |
| (5) | 2. Schnittstelle X2 (PtP oder DP) |
| (6) | Anschluss für die Spannungsversorgung |
| (7) | Anschlüsse der integrierten Eingänge und Ausgänge. |

Nachfolgende Grafik zeigt Ihnen die integrierten digitalen und analogen Ein-/ Ausgänge der CPU bei geöffneten Fronttüren.

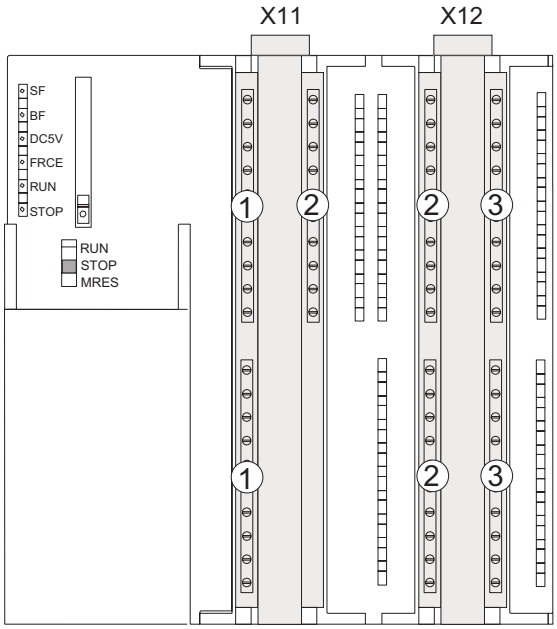



Bild 2-1 Integrierte Ein- und Ausgänge einer CPU 31xC (z. B. eine CPU 314C-2 PtP)

| Im Bild sehen Sie | folgende integrierte Peripherie |
|---|---|
| (1) | Analogeingänge und Analogausgänge |
| (2) | Je 8 Digitaleingänge |
| (3) | Je 8 Digitalausgänge |

## Schacht für die SIMATIC Micro Memory Card (MMC)

Als Speichermodul wird eine SIMATIC Micro Memory Card (MMC) verwendet. Die MMC können Sie als Ladespeicher sowie als transportabler Datenträger einsetzen.

**Hinweis**

Da diese CPUs keinen integrierten Ladespeicher besitzen, müssen Sie für den Betrieb eine MMC in die CPU stecken.

## Betriebsartenschalter

Über den Betriebsartenschalter stellen Sie die Betriebsart der CPU ein.

Tabelle 2-1 Stellungen des Betriebsartenschalters

| Stellung | Bedeutung | Erläuterungen |
|---|---|---|
| RUN | Betriebsart RUN | Die CPU bearbeitet das Anwenderprogramm. |
| STOP | Betriebsart STOP | Die CPU bearbeitet kein Anwenderprogramm. |
| MRES | Urlöschen | Tast-Stellung des Betriebsartenschalters für das Urlöschen der CPU. Das Urlöschen per Betriebsartenschalter erfordert von Ihnen eine spezielle Bedienungsreihenfolge. |

## Verweis

- Betriebsarten der CPU: *Online-Hilfe zu STEP 7*.
- Informationen zum Urlöschen der CPU: *Betriebsanleitung CPU 31xC und CPU31x, In Betrieb nehmen, Baugruppen in Betrieb nehmen, Urlöschen über Betriebsartenschalter der CPU*
- Auswertung der LEDs im Fehler- bzw. Diagnosefall: *Betriebsanleitung CPU 31xC und CPU 31x, Testfunktionen, Diagnose und Störungsbeseitigung, Diagnose mit Hilfe von Status- und Fehler-LEDs*

## Anschluss für die Spannungsversorgung

Jede CPU verfügt über eine 2-polige Buchse als Anschluss für die Stromversorgung. Auf dieser Buchse ist im Auslieferzustand der Stecker mit Schraubanschlüssen bereits aufgesteckt.

## Unterschiede der CPUs

Tabelle 2-2 Unterschiede der CPUs 31xC

| Element | CPU 312C | CPU 313C | CPU 313C-2 DP | CPU 313C-2 PtP | CPU 314C-2 DP | CPU 314C-2 PtP |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 9pol. DP-Schnittstelle (X2) | – | – | X | – | X | – |
| 15pol. PtP-Schnittstelle (X2) | – | – | – | X | – | X |
| Digitaleingänge | 10 | 24 | 16 | 16 | 24 | 24 |
| Digitalausgänge | 6 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Analogeingänge | – | 4 + 1 | – | – | 4 + 1 | 4 + 1 |
| Analogausgänge | – | 2 | – | – | 2 | 2 |
| Technologische Funktionen | 2 Zähler | 3 Zähler | 3 Zähler | 3 Zähler | 4 Zähler<br>1 Kanal Positionieren | 4 Zähler<br>1 Kanal Positio-nieren |

## 2.1.1 Status- und Fehleranzeigen: CPU 31xC

| LED-Bezeichnung | Farbe | Bedeutung |
|---|---|---|
| SF | rot | Hardware- oder Softwarefehler |
| BF (nur für CPUs mit DP-Schnittstelle) | rot | Busfehler |
| DC5V | grün | 5V-Versorgung für CPU und S7-300 Bus ist ok |
| FRCE | gelb | Force-Auftrag ist aktiv |
| RUN | grün | CPU in RUN<br>Die LED blinkt im Anlauf mit 2 Hz, im Halt mit 0,5 Hz |
| STOP | gelb | CPU in STOP bzw. im HALT oder Anlauf,<br>Die LED blinkt bei Urlöschanforderung mit 0,5 Hz, während des Urlöschens mit 2 Hz. |

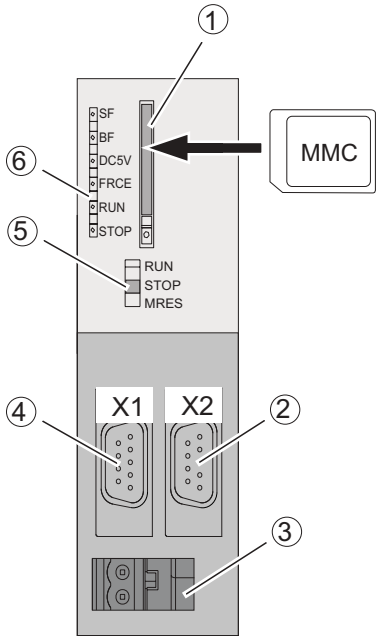
### Verweis

- Betriebsarten der CPU: *Online-Hilfe zu STEP 7*.
- Informationen zum Urlöschen der CPU: *Betriebsanleitung CPU 31xC und CPU31x, In Betrieb nehmen, Baugruppen in Betrieb nehmen, Urlöschen über Betriebsartenschalter der CPU*
- Auswertung der LEDs im Fehler- bzw. Diagnosefall: *Betriebsanleitung CPU 31xC und CPU 31x, Testfunktionen, Diagnose und Störungsbeseitigung, Diagnose mit Hilfe von Status- und Fehler-LEDs*

# 2.2 Bedien- und Anzeigeelemente: CPU 31x

## 2.2.1 Bedien- und Anzeigeelemente: CPU 312, 314, 315-2 DP:

### Bedien- und Anzeigeelemente




| Im Bild sehen Sie | folgende Elemente der CPU |
|---|---|
| (1) | Schacht für die Micro Memory Card (MMC) inkl. Auswerfer |
| (2) | 2. Schnittstelle X2 (nur bei der CPU 315-2 DP) |
| (3) | Anschluss für die Spannungsversorgung |
| (4) | 1. Schnittstelle X1 (MPI) |
| (5) | Betriebsartenschalter |
| (6) | Status- und Fehleranzeigen |

### Schacht für die SIMATIC Micro Memory Card (MMC)

Als Speichermodul wird eine SIMATIC Micro Memory Card (MMC) verwendet. Die MMC können Sie als Ladespeicher sowie als transportabler Datenträger einsetzen.

**Hinweis**

Da diese CPUs keinen integrierten Ladespeicher besitzen, müssen Sie für den Betrieb eine MMC in die CPU stecken.

### Betriebsartenschalter

Über den Betriebsartenschalter wird die Betriebsart der CPU eingestellt.

Tabelle 2-3 Stellungen des Betriebsartenschalters

| Stellung | Bedeutung | Erläuterungen |
|---|---|---|
| RUN | Betriebsart RUN | Die CPU bearbeitet das Anwenderprogramm. |
| STOP | Betriebsart STOP | Die CPU bearbeitet kein Anwenderprogramm. |
| MRES | Urlöschen | Tast-Stellung des Betriebsartenschalters für das Urlöschen der CPU. Das Urlöschen per Betriebsartenschalter erfordert von Ihnen eine spezielle Bedienungsreihenfolge. |

### Verweis

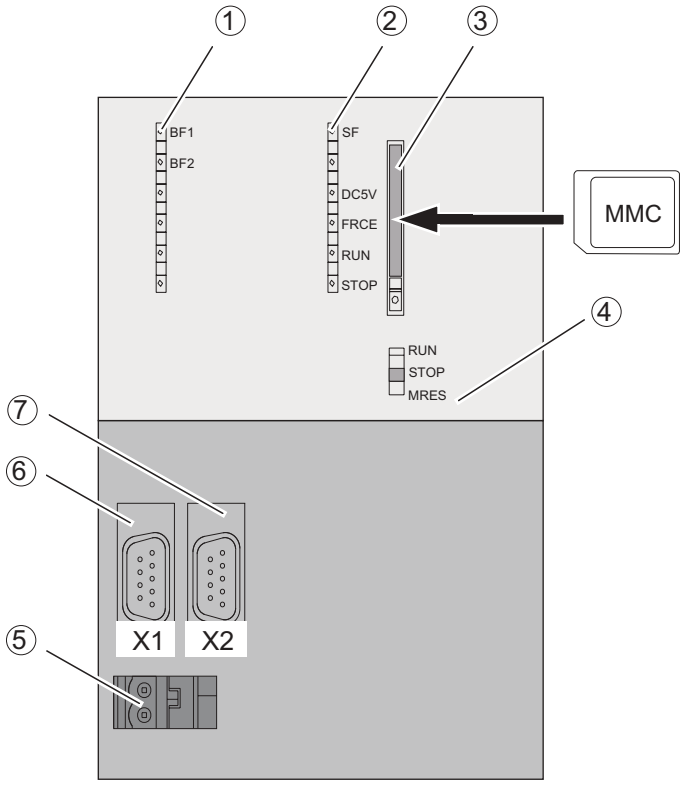
- Betriebsarten der CPU: *Online-Hilfe zu STEP 7*.
- Informationen zum Urlöschen der CPU: *Betriebsanleitung CPU 31xC und CPU31x, In Betrieb nehmen, Baugruppen in Betrieb nehmen, Urlöschen über Betriebsartenschalter der CPU*
- Auswertung der LEDs im Fehler- bzw. Diagnosefall: *Betriebsanleitung CPU 31xC und CPU 31x, Testfunktionen, Diagnose und Störungsbeseitigung, Diagnose mit Hilfe von Status- und Fehler-LEDs*

### Anschluss für die Spannungsversorgung

Jede CPU verfügt über eine 2-polige Buchse als Anschluss für die Stromversorgung. Auf dieser Buchse ist im Auslieferzustand der Stecker mit Schraubanschlüssen bereits aufgesteckt.

## 2.2.2 Bedien- und Anzeigeelemente: CPU 317-2 DP

### Bedien- und Anzeigeelemente




| Im Bild sehen Sie | folgende Elemente der CPU |
|---|---|
| (1) | Anzeige für Busfehler |
| (2) | Status- und Fehleranzeigen |
| (3) | Schacht für die Micro Memory Card (MMC) inkl. Auswerfer |
| (4) | Betriebsartenschalter |
| (5) | Anschluss für die Spannungsversorgung |
| (6) | 1. Schnittstelle X1 (MPI/DP) |
| (7) | 2. Schnittstelle X2 (DP) |

## Schacht für die SIMATIC Micro Memory Card (MMC)

Als Speichermodul wird eine SIMATIC Micro Memory Card (MMC) verwendet. Die MMC können Sie als Ladespeicher sowie als transportabler Datenträger einsetzen.

**Hinweis**

Da diese CPUs keinen integrierten Ladespeicher besitzen, müssen Sie für den Betrieb die MMC in die CPU stecken.

## Betriebsartenschalter

Über den Betriebsartenschalter können Sie die aktuelle Betriebsart der CPU einstellen:

Tabelle 2-4 Stellungen des Betriebsartenschalters

| Stellung | Bedeutung | Erläuterungen |
|---|---|---|
| RUN | Betriebsart RUN | Die CPU bearbeitet das Anwenderprogramm. |
| STOP | Betriebsart STOP | Die CPU bearbeitet kein Anwenderprogramm. |
| MRES | Urlöschen | Tast-Stellung des Betriebsartenschalters für das Urlöschen der CPU. Das Urlöschen per Betriebsartenschalter erfordert von Ihnen eine spezielle Bedienungsreihenfolge. |

## Verweis

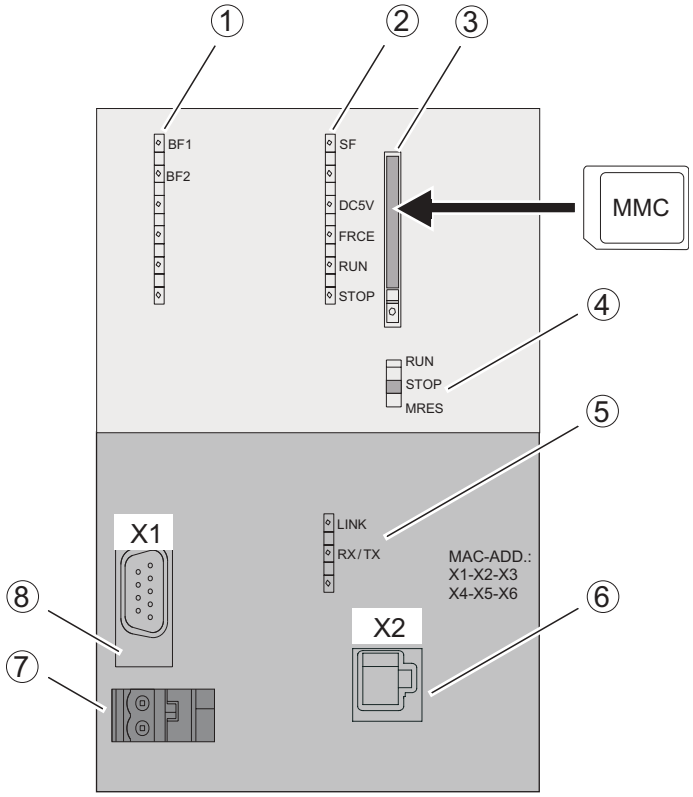
- Betriebsarten der CPU: *Online-Hilfe zu STEP 7*.
- Informationen zum Urlöschen der CPU: *Betriebsanleitung CPU 31xC und CPU31x, In Betrieb nehmen, Baugruppen in Betrieb nehmen, Urlöschen über Betriebsartenschalter der CPU*
- Auswertung der LEDs im Fehler- bzw. Diagnosefall: *Betriebsanleitung CPU 31xC und CPU 31x, Testfunktionen, Diagnose und Störungsbeseitigung, Diagnose mit Hilfe von Status- und Fehler-LEDs*

## Anschluss für die Spannungsversorgung

Jede CPU verfügt über eine 2-polige Buchse als Anschluss für die Stromversorgung. Auf dieser Buchse ist im Auslieferzustand der Stecker mit Schraubanschlüssen bereits aufgesteckt.

## 2.2.3 Bedien- und Anzeigeelemente: CPU 317-2 PN/DP

### Bedien- und Anzeigeelemente




| Im Bild sehen Sie | folgende Elemente der CPU |
|---|---|
| (1) | Anzeige für Busfehler (BF2 derzeit ohne Funktion) |
| (2) | Status- und Fehleranzeigen |
| (3) | Schacht für die Micro Memory Card (MMC) inkl. Auswerfer |
| (4) | Betriebsartenschalter |
| (5) | Statusanzeige der 2. Schnittstelle (X2) |
| (6) | 2. Schnittstelle X2 (PN) |
| (7) | Anschluss für die Spannungsversorgung |
| (8) | 1. Schnittstelle X1 (MPI/DP) |

### Schacht für die SIMATIC Micro Memory Card (MMC)

Als Speichermodul wird eine SIMATIC Micro Memory Card (MMC) verwendet. Die MMC können Sie als Ladespeicher sowie als transportabler Datenträger einsetzen. verwendbar.

**Hinweis**

Da diese CPUs keinen integrierten Ladespeicher besitzen, müssen Sie für den Betrieb eine MMC in die CPU stecken.

### Betriebsartenschalter

Über den Betriebsartenschalter können Sie die aktuelle Betriebsart der CPU einstellen.

Tabelle 2-5 Stellungen des Betriebsartenschalters

| Stellung | Bedeutung | Erläuterungen |
|---|---|---|
| RUN | Betriebsart RUN | Die CPU bearbeitet das Anwenderprogramm. |
| STOP | Betriebsart STOP | Die CPU bearbeitet kein Anwenderprogramm. |
| MRES | Urlöschen | Tast-Stellung des Betriebsartenschalters für das Urlöschen der CPU. Das Urlöschen per Betriebsartenschalter erfordert von Ihnen eine spezielle Bedienungsreihenfolge. |

### Verweis

- Betriebsarten der CPU: *Online-Hilfe zu STEP 7*.
- Informationen zum Urlöschen der CPU: *Betriebsanleitung CPU 31xC und CPU31x, In Betrieb nehmen, Baugruppen in Betrieb nehmen, Urlöschen über Betriebsartenschalter der CPU*
- Auswertung der LEDs im Fehler- bzw. Diagnosefall: *Betriebsanleitung CPU 31xC und CPU 31x, Testfunktionen, Diagnose und Störungsbeseitigung, Diagnose mit Hilfe von Status- und Fehler-LEDs*

### Anschluss für die Spannungsversorgung

Jede CPU verfügt über eine 2-polige Buchse als Anschluss für die Stromversorgung. Auf dieser Buchse ist im Auslieferzustand der Stecker mit Schraubanschlüssen bereits aufgesteckt.

## 2.2.4 Status- und Fehleranzeigen der CPU 31x

### Allgemeine Status- und Fehleranzeigen

Tabelle 2-6 Allgmeine Status- und Fehleranzeigen der CPU 31x

| LED-Bezeichnung | Farbe | Bedeutung |
|---|---|---|
| SF | rot | Hardware- oder Softwarefehler. |
| DC5V | grün | 5V-Versorgung für CPU und S7-300 Bus. |
| FRCE | gelb | LED leuchtet: Aktiver Force-Auftrag<br>LED blinkt mit 2 Hz: Funktion Teilnehmer Blinktest (nur CPUs ab Firmware V2.2.0 ) |
| RUN | grün | CPU im RUN.<br>Die LED blinkt im Anlauf mit 2 Hz, im Halt mit 0,5 Hz. |
| STOP | gelb | CPU im STOP bzw. im HALT oder Anlauf.<br>Die LED blinkt bei Urlöschanforderung mit 0,5 Hz, während des Urlöschens mit 2 Hz. |

### Anzeigen für die Schnittstellen X1 und X2

Tabelle 2-7 Busfehleranzeigen der CPU 31x

| CPU | LED-Bezeichnung | Farbe | Bedeutung |
|---|---|---|---|
| 315-2 DP | BF | rot | Busfehler an der DP-Schnittstelle (X2) |
| 317-2 DP | BF1 | rot | Busfehler an der 1. Schnittstelle (X1) |
| | BF2 | rot | Busfehler an der 2. DP-Schnittstelle (X2) |
| 317-2 PN/DP | BF1 | rot | Busfehler an der 1. Schnittstelle (X1) |
| | BF2 | rot | Derzeit ohne Funktion |
| | LINK | grün | Verbindung an der 2. Schnittstelle (X2) ist aktiv. |
| | RX/TX | grün | Empfangen (Receive) / Senden (Transmit) von Daten an der 2. Schnittstelle (X2) |

### Verweis

- Betriebsarten der CPU: *Online-Hilfe zu STEP 7*.
- Informationen zum Urlöschen der CPU: *Betriebsanleitung CPU 31xC und CPU31x, In Betrieb nehmen, Baugruppen in Betrieb nehmen, Urlöschen über Betriebsartenschalter der CPU*
- Auswertung der LEDs im Fehler- bzw. Diagnosefall: *Betriebsanleitung CPU 31xC und CPU 31x, Testfunktionen, Diagnose und Störungsbeseitigung, Diagnose mit Hilfe von Status- und Fehler-LEDs*

# Kommunikation 3

## 3.1 Schnittstellen

### 3.1.1 Multi Point Interface (MPI)

#### Verfügbarkeit

Alle hier beschriebenen CPUs verfügen über eine MPI-Schnittstelle X1.

Besitzt Ihre CPU eine MPI/DP-Schnittstelle, so ist diese im Auslieferungszustand als MPI-Schnittstelle parametriert. Wenn Sie die DP-Schnittstelle nutzen wollen, müssen Sie die diese in STEP 7 als DP-Schnittstelle umprojektieren.

#### Eigenschaften

Das MPI (Multi Point Interface) ist die Schnittstelle der CPU zu einem PG/OP bzw. für die Kommunikation in einem MPI-Subnetz.

Die typische (voreingestellte) Baudrate beträgt bei allen CPUs 187,5 KBaud. Zur Kommunikation mit einer S7-200 können Sie auch 19,2 kBaud einstellen. Andere Baudraten sind nur mit der CPU 317 möglich (bis 12 MBaud).

Die CPU verschickt an der MPI-Schnittstelle automatisch ihre eingestellten Busparameter (z. B. die Baudrate). Damit kann sich beispielsweise ein Programmiergerät mit den richtigen Parametern versorgen und automatisch an ein MPI-Subnetz anschließen.

**Hinweis**

Im laufenden Betrieb dürfen Sie an das MPI-Subnetz nur PGs anschließen.
Weitere Teilnehmer (z. B. OP, TP, ...) sollten Sie im laufenden Betrieb nicht mit dem MPI-Subnetz verbinden, da sonst die übertragenen Daten durch Störimpulse verfälscht werden oder Globaldaten-Pakete verloren gehen können.

#### Anschließbare Geräte über MPI

- PG/PC
- OP/TP
- S7-300/S7-400 mit MPI-Schnittstelle
- S7-200 (nur mit 19,2 KBaud)

## 3.1.2 PROFIBUS DP

### Verfügbarkeit

CPUs mit dem Namenszusatz “DP“ besitzen mindestens eine DP-Schnittstelle X2.

Die CPU 317 besitzt eine MPI/DP-Schnittstelle X1. Eine MPI/DP-Schnittstelle ist im Auslieferungszustand der CPU immer als MPI-Schnittstelle projektiert. Wenn Sie die DP-Schnittstelle nutzen wollen, müssen Sie diese in STEP 7 als DP-Schnittstelle umprojektieren.

### Betriebsarten für CPUs mit zwei DP-Schnittstellen

Tabelle 3-1 Betriebsarten für CPUs mit zwei DP-Schnittstellen

| MPI/DP-Schnittstelle (X1) | PROFIBUS DP-Schnittstelle (X2) |
|---|---|
| • MPI<br>• DP-Master<br>• DP-Slave [1] | • nicht parametriert<br>• DP-Master<br>• DP-Slave [1] |

[1] ausgeschlossen ist gleichzeitig DP-Slave an beiden Schnittstellen

### Eigenschaften

Die PROFIBUS DP-Schnittstelle dient hauptsächlich zum Anschluss von dezentraler Peripherie. Mit PROFIBUS DP können Sie beispielsweise ausgedehnte Subnetze aufbauen.

Die PROFIBUS DP-Schnittstelle können Sie als Master oder Slave konfigurieren und ermöglicht eine Übertragung von bis zu 12 MBaud.

Die CPU verschickt an der PROFIBUS DP-Schnittstelle beim Betrieb als Master ihre eingestellten Busparameter (z. B. die Baudrate). Damit kann sich beispielsweise ein Programmiergerät mit den richtigen Parametern versorgen und automatisch an ein PROFIBUS-Subnetz anschließen. Das Verschicken der Busparameter ist in der Projektierung abschaltbar.

**Hinweis**

**(Nur für die DP-Schnittstelle im Slave-Betrieb)**

Wenn Sie in STEP 7 in den Eigenschaften der DP-Schnittstelle das Kontrollkästchen Inbetriebnahme/ Testbetrieb deaktiviert haben, wird die von ihnen parametrierte Baudrate ignoriert und automatisch entsprechend der Baudrate des Masters eingestellt. Die Funktion Routing ist dann über diese Schnittstelle nicht mehr möglich.

### Anschließbare Geräte über PROFIBUS DP

- PG/PC
- OP/TP
- DP-Slaves
- DP-Master
- Aktoren/Sensoren
- S7-300/S7-400 mit PROFIBUS DP-Schnittstelle

### Verweis

Weiterführende Informationen zu PROFIBUS: http://www.profibus.com

## 3.1.3 PROFInet (PN)

### Verfügbarkeit

CPUs mit dem Namenszusatz “PN“ besitzen eine PROFInet-Schnittstelle X2.

**Hinweis**

Die PN-Schnittstelle ist im Auslieferungszustand der CPU noch nicht projektiert (die PN-Schnittstelle besitzt nur eine weltweit eindeutige MAC-Adresse). Wenn Sie einen Verbindungsaufbau zum Industrial Ethernet über die PN-Schnittstelle herstellen wollen, müssen Sie die diese in STEP 7 projektieren.

### Verweis

Wenn Sie die PN-Schnittstelle der CPU 317-2 PN/DP projektieren wollen, lesen Sie bitte *im Getting Started das Kapitel PROFInet-Schnittstelle X2 projektieren.*

### Voraussetzung

Für den Anschluss und die Projektierung einer CPU mit PN-Schnittstelle benötigen Sie STEP 7 ab V5.3.

## Aufbau

Über die integrierte PROFInet-Schnittstelle Ihrer CPU schaffen Sie über Ethernet eine durchgängige Kommunikationsmöglichkeit

- zwischen Ihrem bestehenden Firmen-Netz und der Feldebene (z. B. PROFIBUS).
- zwischen Automatisierungssystemen der Feldebene untereinander.

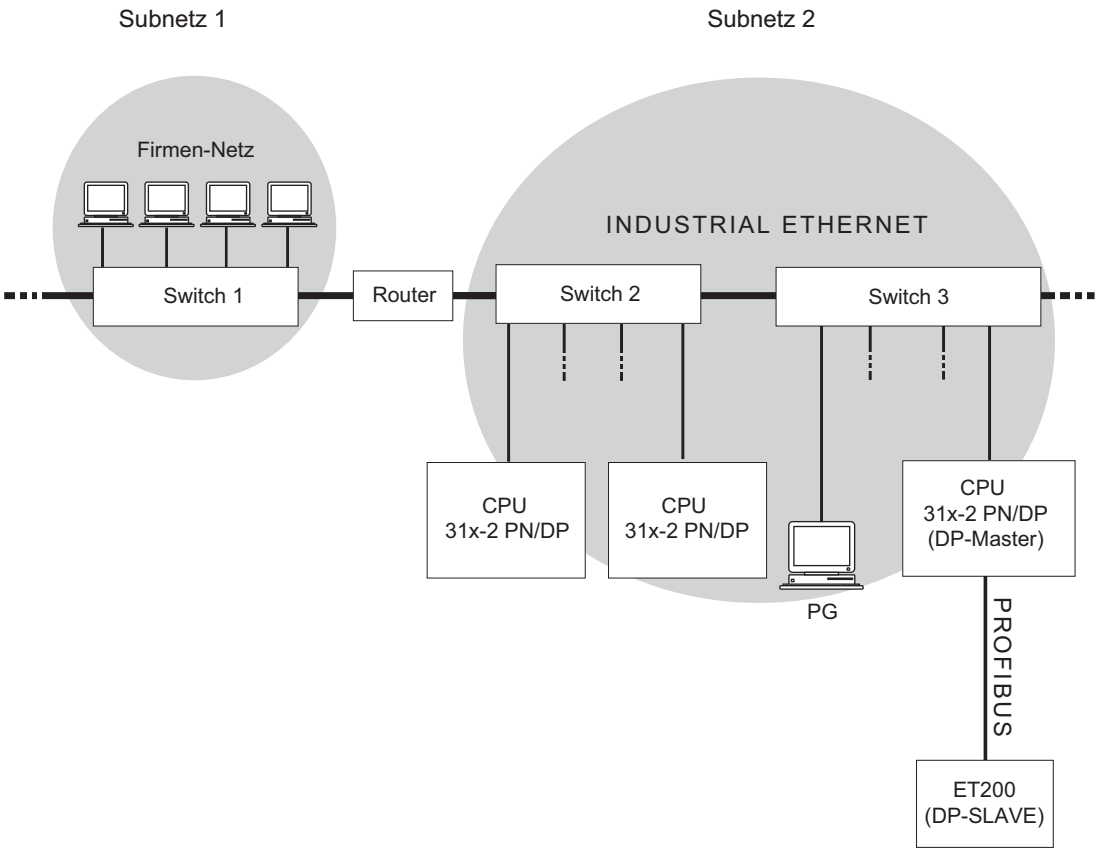



Bild 3-1 PROFInet – ein möglicher Aufbau

| In der Grafik sehen Sie |
|---|
| Die Verbindung zwischen Ihrem bestehenden Firmen-Netz und der Feldebene:<br>Firmen-Netz — Switch 1 — Router — Switch 2 — Switch 3 — CPU 31x-2 PN/DP |
| Die Verbindung zwischen Automatisierungssystem der Feldebene untereinander:<br>• PG — Switch 3 / 2 — CPU 31x-2 PN/DP<br>• CPU 31x-2 PN/DP — Switch 2 — CPU 31x-2 PN/DP<br>• CPU 31x-2 PN/DP — Switch 2 — Switch 3 — CPU 31x-2 PN/DP |

## Aufbaurichtlinien

PROFInet ermöglicht Ihnen Kommunikation mit hoher Performance und Durchgängigkeit. Mit den folgenden Aufbaurichtlinien können Sie die Performance noch weiter steigern.

- Schalten Sie eine Router zwischen Büro-Netzwerk und PROFInet System. Über den Router können Sie genau festlegen, wer auf Ihr PROFInet System zugreifen darf.
- Bauen Sie Ihr PROFInet System, wo sinnvoll, sternförmig auf (z.B.: im Schaltschrank).
- Halten Sie die Anzahl der Switches gering. Dadurch erhöhen Sie zusätzlich die Übersichtlichkeit Ihres PROFInet Systems.
- Schließen Sie Ihr Programmiergerät (PG) in der Nähe des Kommunikationspartners an (z.B.: PG und Kommunikationspartner am gleichen Switch).
- Baugruppen mit ProfiNet-Schnittstellen dürfen nur in LAN-Netzwerken betrieben werden, in denen alle angeschlossenen Teilnehmer mit SELV/PELV-Stromversorgungen (oder gleichwertig geschützt) ausgestattet sind.
- Für die Ankopplung an das WAN ist eine Datenübergabestelle vorzuschreiben, die diese Sicherheit gewährleistet.

## Verweis

- Ausführliche Informationen zu den Themen Ethernet-Netze, Netzprojektierung und Netzwerk-Komponenten finden Sie im *Handbuch SIMATIC NET: Twistet Pair- und Fiber Optic Netze* unter der Beitrags-ID8763736 im Internet unter http://www.siemens.com/automation/service&support
- *Tutorial: Component based Automation Systeme in Betrieb nehmen*, Beitrags-ID 14142554
- Weiterführende Informationen zu PROFInet: http://www.profibus.com

## Eigenschaften der PROFInet-Schnittstelle X2

Tabelle 3-2 Eigenschaften der PROFInet-Schnittstelle X2

| Eigenschaften | |
|---|---|
| IEEE Standard | 802.3 |
| Stecker-Ausführung | RJ45 |
| Übertragungsgeschwindigkeit | Max. 100 Mbit/s |
| Medien | Twisted Pair Kat5 (100BASE-TX) |

**Hinweis**

Der Einsatz von Switches anstelle von Hubs zur Vernetzung von Profinetkomponenten erbringt eine deutlich bessere Entkopplung des Busverkehrs und damit ein verbessertes Laufzeitverhalten insbesondere bei höherer Buslast. Die Verwendung von CbA mit zyklischen PROFInet-Verschaltungen setzt zur Einhaltung der Performanceangaben den Einsatz von Switches voraus.

Bei zyklischen PROFInet-Verschaltungen ist der 100 Mbit Vollduplexbetrieb zwingend erforderlich.

### Anschließbare Geräte über PN

- S7-300/S7-400 mit PN-Schnittstelle (z. B. CPU 317-2 PN/DP oder CP 343-1PN)
- PG/PC mit Netzwerkkarte

## 3.1.4 Point to Point (PtP)

### Verfügbarkeit

CPUs mit dem Namenszusatz “PtP“ besitzen eine PtP-Schnittstelle X2.

### Eigenschaften

Über die PtP-Schnittstelle Ihrer CPU können Sie Fremdgeräte mit einer seriellen Schnittstelle anschließen. Hierbei sind Baudraten im Vollduplexbetrieb (RS 422) bis 19,2 kBaud und im Halbduplexbetrieb (RS 485) bis 38,4 kBaud möglich.

### Baudrate

- Halbduplex: 38,4 kBaud
- Vollduplex: 19,2 kBaud

### Treiber

Für die Punkt-zu-Punkt-Kopplung sind diese CPUs mit folgenden Treibern ausgestattet:

- ASCII-Treiber
- Prozedur 3964 (R)
- RK 512 (nur CPU 314C-2 PtP)

### Anschließbare Geräte über PtP

Geräte mit serieller Schnittstelle, zum Beispiel Barcode-Leser, Drucker, usw.

### Verweis

Handbuch *CPU 31xC: Technologische Funktionen*

# 3.2 Kommunikationsdienste

## 3.2.1 Übersicht Kommunikationsdienste

### Auswahl des Kommunikationsdienstes

Abhängig von Ihrer gewünschten Funktionalität müssen Sie sich für einen Kommunikationsdienst entscheiden. Die Wahl des von Ihnen gewählten Kommunikationsdienstes hat Einfluss

- auf die Funktionalität, die zur Verfügung steht,
- ob eine S7-Verbindung benötigt wird und
- auf den Zeitpunkt des Verbindungsaufbaus.

Die Anwenderschnittstelle kann sehr unterschiedlich sein (SFC, SFB, ...) und ist auch von der eingesetzten Hardware (SIMATIC-CPU, PC, ...) abhängig.

### Übersicht Kommunikationsdienste

Die nachfolgende Tabelle gibt Ihnen eine Übersicht über die zur Verfügung gestellten Kommunikationsdienste der CPUs.

Tabelle 3-3 Kommunikationsdienste der CPUs

| Kommunikationsdienst | Funktionalität | Zeitpunkt des Aufbaus der S7-Verbindung ... | über MPI | über DP | Über PtP | über PN |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PG-Kommunikation | Inbetriebnahme, Test, Diagnose | Vom PG in dem Moment, wenn der Dienst benutzt wird | X | X | – | X |
| OP-Kommunikation | Bedienen und Beobachten | Vom OP beim Einschalten | X | X | – | X |
| S7-Basiskommunikation | Datenaustausch | erfolgt programmiert über Bausteine (Parameter am SFC) | X | – | – | – |
| S7-Kommunikation | Datenaustausch als Server und Client: Verbindungsprojektierung erforderlich. | Vom aktiven Partner beim Einschalten. | Nur als Server | Nur als Server | – | X |
| Globale Daten-kommunikation | Zyklischer Austausch von Daten (z. B. Merker) | benötigt keine S7-Verbindung | X | – | – | – |
| Routing von PG-Funktionen<br>(nur CPUs mit DP- oder PN-Schnittstelle) | z. B. Test, Diagnose über Netzgrenzen hinweg | vom PG in dem Moment, wenn der Dienst benutzt wird | X | X | – | X |
| Punkt-zu-Punkt-Kopplung | Datenaustausch über serielle Schnittstelle | benötigt keine S7-Verbindung | – | – | X | – |

### Siehe auch

Verteilung und Verfügbarkeit von S7-Verbindungsressourcen (Seite 3-24)

## 3.2.2 PG-Kommunikation

### Eigenschaften

Mit der PG-Kommunikation tauschen Sie Daten zwischen Engineering Stationen (z. B. PG, PC) und kommunikationsfähigen SIMATIC-Baugruppen aus. Der Dienst ist über MPI-, PROFIBUS- und Industrial Ethernet-Subnetze möglich. Der Übergang zwischen Subnetzen wird ebenfalls unterstützt.

Mit der PG-Kommunikation stellen wir Ihnen Funktionen zur Verfügung, die Sie zum Laden von Programmen und Konfigurationsdaten, Durchführen von Tests und Auswerten von Diagnoseinformationen benötigen. Diese Funktionen sind im Betriebssystem der SIMATIC S7-Baugruppen integriert.

Eine CPU kann gleichzeitig mehrere Online-Verbindungen zu einem oder auch verschiedenen PGs halten.

## 3.2.3 OP-Kommunikation

### Eigenschaften

Mit der OP-Kommunikation tauschen Sie Daten zwischen Operator Stationen (z. B. OP, TP) und kommunikationsfähigen SIMATIC-Baugruppen aus. Der Dienst ist über MPI-, PROFIBUS- und Industrial Ethernet-Subnetze möglich.

Mit der OP-Kommunikation stellen wir Ihnen Funktionen zur Verfügung, die Sie zum Bedienen und Beobachten benötigen. Diese Funktionen sind im Betriebssystem der SIMATIC S7-Baugruppen integriert. Eine CPU kann gleichzeitig mehrere Verbindungen zu einem oder auch verschiedenen OPs halten.

## 3.2.4 S7-Basiskommunikation

### Eigenschaften

Mit der S7-Basiskommunikation tauschen Sie Daten zwischen S7-CPUs und kommunikationsfähigen SIMATIC-Baugruppen innerhalb einer S7-Station aus (quittierter Datenaustausch). Der Datenaustausch erfolgt über nichtprojektierte S7-Verbindungen. Der Dienst ist über das MPI-Subnetz oder in der Station zu Funktionsbaugruppen (FM) möglich.

Mit der S7-Basiskommunikation stellen wir Ihnen Funktionen zur Verfügung, die Sie zum Datenaustausch benötigen. Diese Funktionen sind im Betriebssystem der CPUs integriert. Der Anwender kann den Dienst über die Anwenderschnittstelle "Systemfunktion" (SFC) nutzen.

### Verweis

- zu SFCs finden Sie in der *Operationsliste*, eine ausführliche Beschreibung in der *Online-Hilfe zu STEP 7* oder im Referenzhandbuch *System- und Standardfunktionen*.
- Weitere Informationen zur Kommunikation finden Sie im Handbuch *Kommunikation mit SIMATIC*.

## 3.2.5 S7-Kommunikation

### Eigenschaften

In der S7-Kommunikation kann die CPU prinzipiell Server oder Client sein: Es wird unterschieden zwischen

- einseitig projektierten Verbindungen (nur für PUT/GET)
- zweiseitig projektierten Verbindungen (für USEND, URCV, BSEND, BRCV, PUT, GET)

Die verfügbare Funktionalität ist jedoch CPU-abhängig. Deshalb ist in bestimmten Fällen der Einsatz eines CPs erforderlich.

Tabelle 3-4 Client und Server in der S7-Kommunikation bei einseitig/ zweiseitig projektieren Verbindungen

| CPU | Einsatz als Server in einseitig projektieren Verbindungen | Einsatz als Server in zweiseitiig projektierten Verbindungen | Einsatz als Client |
|---|---|---|---|
| 31xC >= V1.0.0 | Generell möglich an MPI-/DP-Schnittstelle ohne Programmierung der Anwenderschnittstelle | Nur mit CP und ladbaren FBs möglich. | Nur mit CP und ladbaren FBs möglich. |
| 31x >= V2.0.0 | Generell möglich an MPI-/DP-Schnittstelle ohne Programmierung der Anwenderschnittstelle | Nur mit CP und ladbaren FBs möglich. | Nur mit CP und ladbaren FBs möglich. |
| 31x >= V2.2.0 | Generell möglich an MPI-/DP-/PN-Schnittstelle ohne Programmierung der Anwenderschnittstelle | • An PN-Schnittstelle mit ladbaren FBs möglich oder<br>• mit CP und ladbaren FBs. | • An PN-Schnittstelle mit ladbaren FBs möglich oder<br>• mit CP und ladbaren FBs. |

Die Anwenderschnittstelle realisieren Sie über die Standardfunktionsbausteine (FB's) aus der Standard-Library von STEP 7 unter communication blocks.

### Verweis

Weitere Informationen zur Kommunikation finden Sie im Handbuch *Kommunikation mit SIMATIC*.

## 3.2.6 Globale Datenkommunikation (nur MPI)

### Eigenschaften

Mit der Globalen Datenkommunikation realsieren Sie den zyklischen Austausch von Globaldaten über MPI-Subnetze (z. B. E, A, M) zwischen SIMATIC S7-CPUs (unquittierter Datenaustausch). Die Daten werden von einer CPU gleichzeitig an alle DP-CPUs im MPI-Subnetz gesendet. Die Funktion ist im Betriebssystem der CPUs integriert.

### Untersetzungsfaktor

Der Untersetzungsfaktor gibt an, auf wie viele Zyklen die GD-Kommunikation aufgeteilt wird. Den Untersetzungsfaktor können Sie bei der Projektierung der Globalen Datenkommunikation in *STEP 7* einstellen. Wenn Sie beispielsweise einen Untersetzungsfaktor von 7 wählen, erfolgt die Globale Datenkommunikation nur alle 7 Zyklen. Dadurch wird die CPU entlastet.

### Sende- und Empfangsbedingungen

Für die Kommunikation über GD-Kreise sollten Sie folgende Bedingungen einhalten:

- Für den Sender eines GD-Pakets muss gelten:
  $\text{Untersetzungsfaktor}_{\text{Sender}} \times \text{Zykluszeit}_{\text{Sender}} \geq 60\ \text{ms}$
- Für den Empfänger eines GD-Pakets muss gelten:
  $\text{Untersetzungsfaktor}_{\text{Empfänger}} \times \text{Zykluszeit}_{\text{Empfänger}} < \text{Untersetzungsfaktor}_{\text{Sender}} \times \text{Zykluszeit}_{\text{Sender}}$

Wenn Sie diese Bedingungen nicht einhalten, kann es zum Verlust eines GD-Pakets kommen. Gründe dafür sind:

- die Leistungsfähigkeit der „kleinsten“ CPU im GD-Kreis
- das Senden und Empfangen von Globaldaten erfolgt asynchron durch Sender und Empfänger

Wenn Sie in *STEP 7* einstellen: “Senden nach jedem CPU-Zyklus“ und die CPU hat einen kurzen CPU-Zyklus (< 60 ms), dann kann das Betriebssystem ein noch nicht gesendetes GD-Paket der CPU überschreiben. Der Verlust von Globaldaten wird im Statusfeld eines GD-Kreises angezeigt, wenn Sie dieses mit *STEP 7* projektiert haben.

### GD-Ressourcen der CPUs

Tabelle 3-5 GD-Ressourcen der CPUs

| Parameter | CPU 31xC, 312, 314 | CPU 315-2 DP, 317 |
|---|---|---|
| Anzahl GD-Kreise je CPU | Max. 4 | Max. 8 |
| Anzahl Sende-GD-Pakete je GD-Kreis | Max. 1 | Max. 1 |
| Anzahl Sende-GD-Pakete für alle GD-Kreise | Max. 4 | Max. 8 |
| Anzahl Empfangs-GD-Pakete je GD-Kreis | Max. 1 | Max. 1 |
| Anzahl Empfangs-GD-Pakete für alle GD-Kreise | Max. 4 | Max. 8 |
| Datenlänge je GD-Paket | Max. 22 Byte | Max. 22 Byte |
| Konsistenz | Max. 22 Byte | Max. 22 Byte |
| Min. Untersetzungsfaktor (default) | 1 (8) | 1 (8) |

## 3.2.7 Routing

### Eigenschaften

Ab *STEP 7* V5.1 + SP 4 können Sie mit dem PG/PC Ihre S7-Stationen über Subnetz-Grenzen hinweg erreichen, um beispielsweise

- Anwenderprogramme zu laden,
- eine Hardware-Konfiguration zu laden oder
- um Test- und Diagnosefunktionen ausführen zu können.

**Hinweis**

Wenn Sie Ihre CPU als I-Slave einsetzen, ist die Funktion Routing nur bei aktiv geschalteter DP-Schnittstelle möglich. Aktivieren Sie in STEP 7 in den Eigenschaften der DP-Schnittstelle das Kontrollkästchen Inbetriebnahme/ Testbetrieb. Nähere Informationen finden Sie im *Handbuch Programmieren mit STEP 7* oder direkt in der Onlinehilfe von STEP 7

## Routing-Netzübergänge

Der Übergang von einem Subnetz zu einem oder mehreren anderen Subnetzen liegt in der SIMATIC-Station, die die Schnittstellen zu den betreffenden Subnetzen hat. In der untern Darstellung ist die CPU 1 (DP-Master) Router zwischen Subnetz 1 und Subnetz 2.

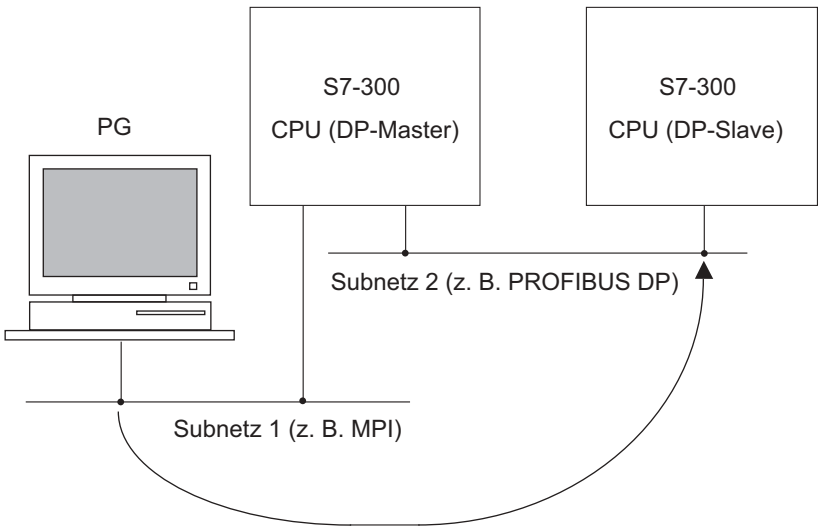



Bild 3-2 Routing: Netzübergang MPI – DP

In der nächsten Darstellung zeigen wir Ihnen den Zugriff auf ein Ethernet-Subnetz. Die CPU 1 (z. B. 315-2 DP) ist Router zwischen Subnetz 1 und Subnetz 2; die CPU 2 ist Router zwischen Subnetz 2 und Subnetz 3.

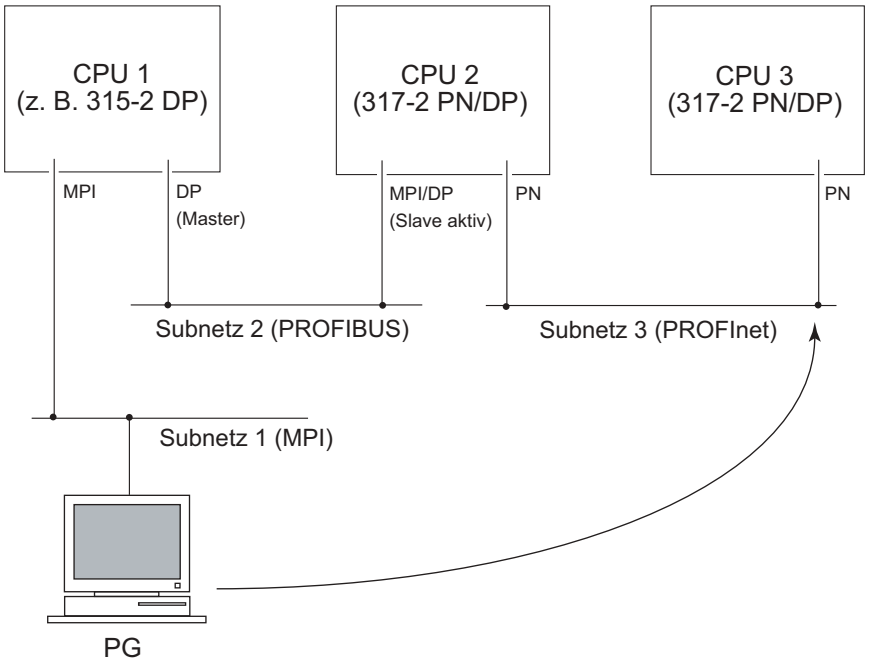



Bild 3-3 Routing: Netzübergang MPI – DP – Ethernet

## Anzahl der Verbindungen für Routing

Für die Funktion Routing stehen Ihnen bei den CPUs mit DP-Schnittstelle eine unterschiedliche Anzahl von Verbindungen zur Verfügung:

Tabelle 3-6 Anzahl Routing Verbindungen für DP-CPUs

| CPU | Ab Firmware | Anzahl der Verbindungen für Routing |
|---|---|---|
| CPU 31xC, CPU 31x | 2.0.0 | Max. 4 |
| CPU 317-2 DP | 2.1.0 | Max. 8 |
| CPU 317-2 PN/DP | 2.2.0 | Schnittstelle X1 projektiert als:<br>• MPI: Max. 10<br>• DP-Master: Max. 24<br>• DP-Slave (aktiv): Max 14<br><br>Schnittstelle X2 projektiert als:<br>• PROFInet: Max. 24 |

## Voraussetzungen

- Die Baugruppen der Station sind "routing-fähig" (CPUs oder CPs).
- Die Netzkonfiguration geht nicht über Projektgrenzen.
- Die Baugruppen haben die Projektierungsinformation geladen, die das aktuelle "Wissen" um die gesamte Netzkonfiguration des Projekts enthält.

  Grund: Alle am Netzübergang beteiligten Baugruppen müssen Informationen darüber erhalten, welche Subnetze über welche Wege erreicht werden können (= Routing-Information).
- Das PG/PC, mit dem Sie eine Verbindung über einen Netzübergang herstellen wollen, muss in der Netzprojektierung dem Netzwerk zugeordnet sein, an dem es auch tatsächlich physikalisch angeschlossen ist.
- Die CPU muss entweder als Master konfiguriert sein oder
- ist die CPU als Slave konfiguriert, so muss in STEP 7 in den Eigenschaften der DP-Schnittstelle für DP-Slave die Funktionalität Inbetriebnahme/Testbetrieb aktiviert werden.

## Beispielanwendung: TeleService

Das folgende Bild zeigt Ihnen als Applikationsbeispiel die Fernwartung einer S7-Station durch ein PG. Die Verbindung kommt hierbei über Subnetz-Grenzen hinweg und eine Modemverbindung zu Stande.

Der untere Teil des Bildes zeigt Ihnen, wie einfach dieses in *STEP 7* projektiert werden kann.

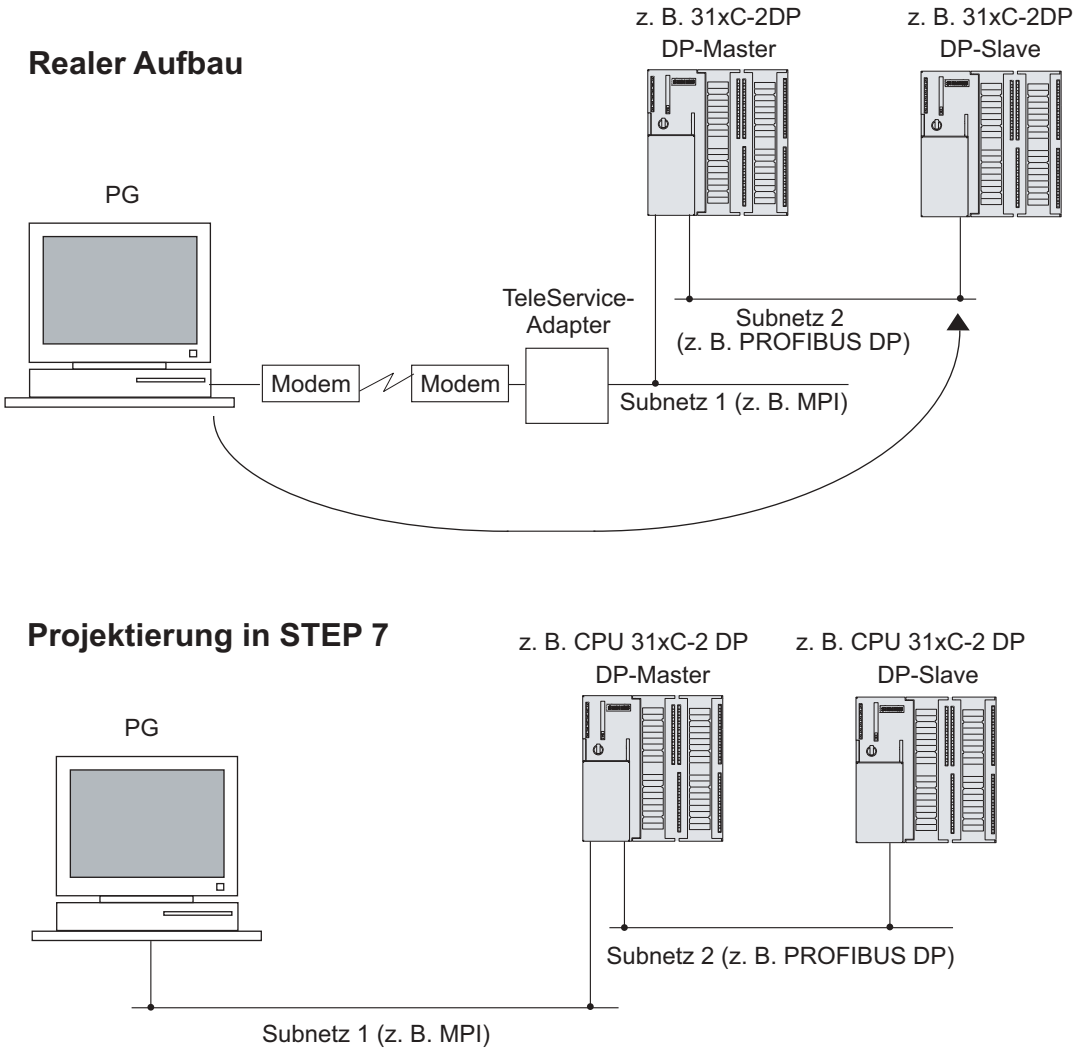



Bild 3-4 Routing - Applikationsbeipiel TeleService

### Verweis

- zur Konfiguration mit *STEP 7* finden Sie im Handbuch *Hardware konfigurieren und Verbindungen projektieren mit STEP 7*.
- grundlegender Art finden Sie im Handbuch *Kommunikation mit SIMATIC*.
- zum TeleService-Adapter finden Sie im Internet unter http://www.ad.siemens.de/support Im Bereich Handbuchsuche können Sie sich dort unter dem Suchbegriff A5E00078070 die Dokumentation downloaden.
- zu SFCs finden Sie in der *Operationsliste*, eine ausführliche Beschreibung in der *Online-Hilfe zu STEP 7* oder im Referenzhandbuch *System- und Standardfunktionen*.
- zur Kommunikation finden Sie im Handbuch *Kommunikation mit SIMATIC*.

## 3.2.8 Punkt-zu-Punkt-Kopplung

### Eigenschaften

Mit der Punkt-zu-Punkt-Kopplung ermöglichen wir Ihnen den Datenaustausch über eine serielle Schnittstelle. Die Punkt-zu-Punkt-Kopplung kann zwischen Automatisierungsgeräten, Rechnern oder anderen kommunikationsfähigen Fremdsystemen eingesetzt werden. Dabei ist auch eine Anpassung an die Prozedur des Kommunikationspartners möglich.

### Verweis

- zu SFCs finden Sie in der *Operationsliste*, eine ausführliche Beschreibung in der *Online-Hilfe zu STEP 7* oder im Referenzhandbuch *System- und Standardfunktionen*.
- zur Kommunikation finden Sie im Handbuch *Kommunikation mit SIMATIC*.

## 3.2.9 Datenkonsistenz

### Eigenschaften

Ein Datenbereich ist konsistent, wenn er vom Betriebssystem als zusammengehöriger Block gelesen/geschrieben werden kann. Die Daten, die zwischen Geräten zusammen übertragen werden, sollen aus einem Verarbeitungszyklus stammen und somit zusammengehören, d. h. konsistent sein. Wenn im Anwenderprogramm eine programmierte Kommunikationsfunktion existiert, zum Beispiel X-SEND/ X-RCV, welche auf gemeinsame Daten zugreift, so können Sie den Zugriff auf diesen Datenbereich über den Parameter "BUSY“ selbst koordinieren.

### bei PUT/GET-Funktionen

Bei S7-Kommunikationsfunktionen, z. B. PUT/GET bzw. Schreiben/Lesen über OP-Kommunikation, die keinen Baustein im Anwenderprogramm der CPU (als Server) erfordern, muss bereits bei der Programmierung die Größe der Datenkonsistenz berücksichtigt werden. Die PUT/GET-Funktionen der S7-Kommunikation, bzw. Lesen/Schreiben von Variablen über die OP-Kommunikation werden im Zykluskontrollpunkt der CPU abgearbeitet. Um eine definierte Prozessalarmreaktionszeit abzusichern, werden die Kommunikationsvariablen in Blöcken bis maximal 64 Byte (CPU 317-2 DP: 160 Byte) im Zykluskontrollpunkt des Betriebssystems konsistent in/aus den/dem Anwenderspeicher kopiert. Für alle größeren Datenbereiche wird keine Datenkonsistenz garantiert.

**Hinweis**

Ist eine definierte Datenkonsistenz gefordert, so dürfen die Kommunikationsvariablen im Anwenderprogramm der CPU nicht größer als 64 Byte sein (bei der CPU 317-2 DP: 160 Byte).

## 3.2.10 Kommunikation über PROFInet (nur CPUs mit PROFInet-Schnittstelle)

### Was ist PROFInet?

PROFInet ist der ethernet-basierte Automatisierungsstandard der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO). Der PROFInet Standard definiert ein herstellerübergreifendes Kommunikations-, Automatisierungs- und Engineering-Modell. Zielsetzung von PROFInet ist:

- eine offene, verteilte Automatisierung,
- eine durchgängige Kommunikation über Feldbus und Ethernet,
- die Verwendung offener Standards

### 3.2.10.1 Neues Automatisierungskonzept mit Component based Automation

## Was ist Component based Automation?

Im Rahmen von Totally Integrated Automation (TIA) ist Component based Automation (CbA) ein Automatisierungskonzept für die Realisierung modularer, dezentraler Applikationen auf Basis des offenen PROFInet Standards. Es ermöglicht die Erstellung einer verteilten Automatisierungslösung auf Basis vorgefertigter Komponenten und Teillösungen. Dieses Konzept kommt den Forderungen nach erhöhter Modularisierung im Maschinen- und Anlagenbau durch weitgehende Dezentralisierung der intelligenten Bearbeitung entgegen.

Die folgenden Bilder zeigen die Wandlung der Automatisierungslösungen durch Component based Automation.

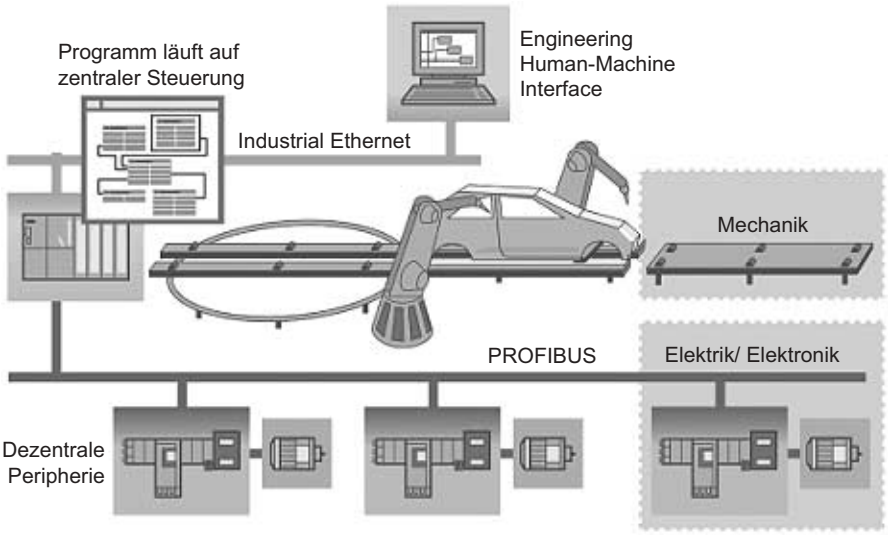



Bild 3-5 Bisheriges Automatisierungskonzept mit modularem Anlagenbau

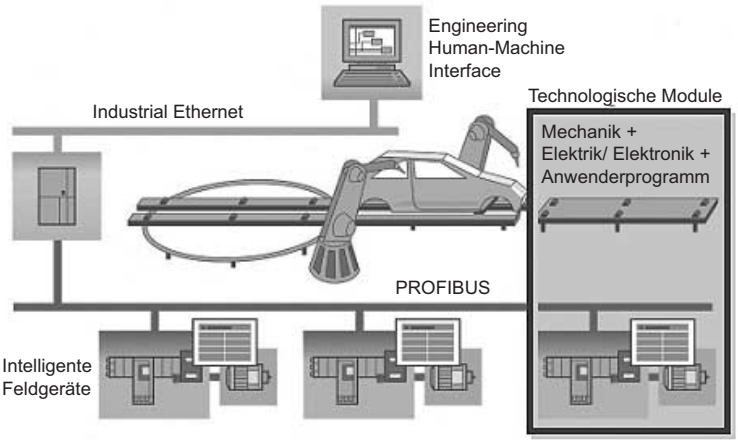



Bild 3-6 Neu: Modulares Konzept mit Verteilter Intelligenz

Component based Automation sieht vor, dass vollständige technologische Module als standardisierte Automatisierungskomponenten, den sogenannten PROFInet-Komponenten, in großen Anlagen eingesetzt werden können.

Die Umsetzung von Component based Automation wird einerseits durch den PROFInet Standard für Automatisierungsgeräte und andererseits durch passende Engineering-Tools, wie z. B. SIMATIC iMap realisiert.

## Einsatz von PROFInet mit Industrial Ethernet und PROFIBUS

Das folgende Bild zeigt die unterstützten Netzwerktypen für Component based Automation mit PROFInet: Industrial Ethernet und PROFIBUS.

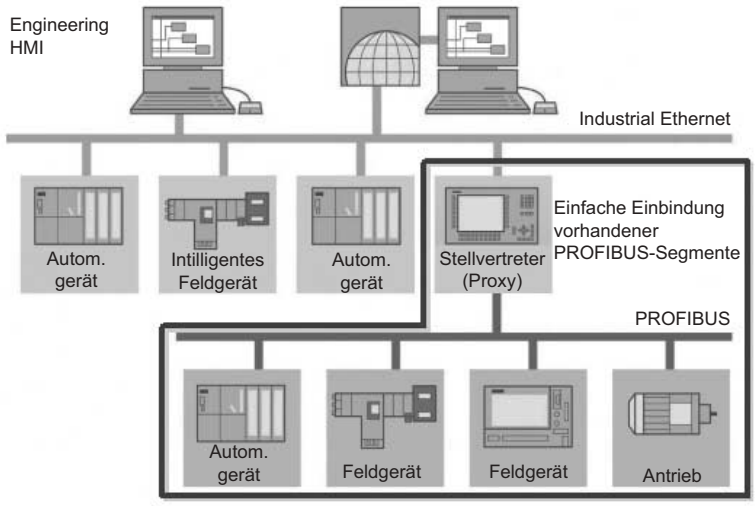



Bild 3-7 Unterstützte Netzwerktypen: Industrial Ethernet und PROFIBUS

Die PROFInet-Kommunikation findet über Industrial Ethernet statt. Dabei werden folgende Übertragungsarten unterstützt:

- Azyklische Übertragung von Engineering-Daten und zeitunkritischen Daten
- Zyklische Übertragung von zeitkritischen Prozessdaten.

Bestehende PROFIBUS-Systeme können problemlos mit Hilfe des Proxy –Konzeptes in die PROFInet-Kommunikation eingebunden werden. Dabei ist der Proxy der Stellvertreter der PROFIBUS-Geräte am Ethernet.

## Was ist SIMATIC iMap?

PROFInet bietet eine standardisierte herstellerunabhängige Engineering-Schnittstelle. Sie ermöglicht eine einfache Integration von Geräten und Komponenten unterschiedlicher Hersteller in einer Anlage. SIMATIC iMap ist ein solches herstellerübergreifendes Engineering-Tool für die Projektierung von PROFInet-Applikationen. Es ermöglicht, verteilte Automatisierungsanwendungen grafisch zusammen zu führen und anlagenweit darzustellen. Alle notwendigen PROFInet-Komponenten stehen Ihnen in einer einheitlichen Darstellung als Bibliothekselemente zur Verfügung. Die Kommunikationsverbindungen zwischen den Geräten werden nicht programmiert, sondern in grafischer Form als Verschaltungslinien projektiert.

SIMATIC iMap kann die Inhalte der PROFInet-Komponenten und die zugehörigen Verschaltungen in die Geräte der Anlage laden. Während der Inbetriebnahme und im laufenden Betrieb können Sie mit Hilfe von SIMATIC iMap Prozess- und Diagnosedaten der Geräte abfragen sowie Parameter und Projektdaten zu Testzwecken ändern.

In SIMATIC iMap können herstellerspezifische Programmier- und Projektier-Tools integriert werden.

## Produktspektrum

Das Produktspektrum für Component based Automation auf Basis des PROFInet-Standards umfasst grundsätzlich:

- PROFInet-Geräte, welche die PROFInet-Spezifikation erfüllen (z. B. CPU 317-2 PN/DP).
- SIMATIC iMap, das Engineering-Tool für Component based Automation für die Projektierung von Anlagen und Anbindung an herstellerspezifische Programmier-, Projektier- und Diagnosewerkzeuge.

Darüber hinaus können zahlreiche bereits vorhandene Automatisierungs- und Feldgeräte unterschiedlicher Hersteller in Form von PROFInet-Komponenten eingesetzt werden.

Im Rahmen der PNO-Aktivitäten wurde eine Spezifikation der Kommunikationsmechanismen und des Engineering-Modells erarbeitet. Damit ist es möglich, weitere Geräte PROFInet-fähig zu machen und die zugehörigen Projektier- und Programmier-Tools an SIMATIC iMap anzubinden.

## Verweis

- *Tutorial: Component based Automation Systeme in Betrieb nehmen*

# 3.3 S7-Verbindungen

## 3.3.1 S7-Verbindung als Kommunikationsweg

Kommunizieren S7-Baugruppen untereinander, so wird zwischen den Baugruppen eine sogenannte S7-Verbindung aufgebaut. Diese S7-Verbindung ist der Kommunikationsweg.

**Hinweis**

Globale Datenkommunikation und Punkt-zu-Punkt-Kopplung benötigen keine S7-Verbindungen.

Jede Kommunikationsverbindung benötigt auf der CPU S7-Verbindungsressourcen und zwar für die Dauer des Bestehens genau dieser Verbindung.

Deshalb wird auf jeder S7-CPU eine bestimmte Anzahl von S7-Verbindungsressourcen zur Verfügung gestellt, die von verschiedenen Kommunikationsdiensten (PG-/OP-Kommunikation, S7-Kommunikation oder S7-Basiskommunikation) belegt werden.

### Verbindungspunkte

Die S7-Verbindung von kommunikationsfähigen Baugruppen baut sich zwischen Verbindungspunkten auf. Die S7-Verbindung besitzt dabei immer zwei Verbindungspunkte: Den aktiven und den passiven Verbindungspunkt:

- Der aktive Verbindungspunkt ist der Baugruppe zugeordnet, welche die S7-Verbindung aufbaut.
- Der passive Verbindungspunkt ist der Baugruppe zugeordnet, welche die S7-Verbindung annimmt.

Jede kommunikationsfähige Baugruppe kann dabei Verbindungspunkt einer S7-Verbindung sein. Am Verbindungspunkt belegt dann die aufgebaute Kommunikationsverbindung immer eine S7-Verbindung der betreffenden Baugruppe.

### Durchgangspunkt

Wenn Sie die Funktionalität Routing nutzen, wird die S7-Verbindung zwischen zwei kommunikationsfähigen Baugruppen über mehrere Subnetze aufgebaut. Diese Subnetze sind über einen Netzübergang miteinander verbunden. Die Baugruppe, die diesen Netzübergang realisiert, wird als Router bezeichnet. Der Router ist somit der Durchgangspunkt einer S7-Verbindung.

Jede CPU mit DP- oder PN-Schnittstelle kann Router einer S7-Verbindung sein. In der nachfolgenden Tabelle sehen Sie, dass Sie eine bestimmte maximale Anzahl von Routing-Verbindungen aufbauen können und dabei das Mengengerüst der S7-Verbindungen nicht einschränken.

Tabelle 3-7 Anzahl Routing Verbindungen für DP-/PN-CPUs

| CPU | Ab Firmware | Anzahl der Verbindungen für Routing |
|---|---|---|
| CPU 31xC, CPU 31x | 2.0.0 | Max. 4 |
| CPU 317-2 DP | 2.1.0 | Max. 8 |
| CPU 317-2 PN/DP | 2.2.0 | Schnittstelle X1 projektiert als:<br>• MPI: Max. 10<br>• DP-Master: Max. 24<br>• DP-Slave (aktiv): Max 14<br><br>Schnittstelle X2 projektiert als:<br>• PROFInet: Max. 24 |

## 3.3.2 Belegung von S7-Verbindungen

Die S7-Verbindungen auf einer kommunikationsfähigen Baugruppe können auf unterschiedliche Weise belegt werden:

- Reservierung während der Projektierung
- Belegen von Verbindungen über Programmierung
- Belegen von Verbindungen bei Inbetriebnahmen, Test und Diagnose
- Belegen von Verbindungen für B&B-Dienste

### Reservierung während der Projektierung

Auf der CPU wird automatisch je eine Verbindungsressource für PG- und OP-Kommunikation reserviert. Wenn Sie mehr Verbindungsressourcen benötigen (z. B. beim Anschluss mehrerer OP), dann erhöhen Sie die Anzahl im Eigenschaftsdialog der CPU in *STEP 7*.

Auch für die Nutzung der S7-Kommunikation müssen Sie Verbindungen projektieren (mit NetPro). Hierfür müssen freie Verbindungen verfügbar sein, die nicht durch PG/OP- oder sonstige Verbindungen belegt sind. Die erforderlichen S7-Verbindungen werden dann beim Laden der Konfiguration auf die CPU für die S7-Kommunikation fest belegt.

### Belegen von Verbindungen über Programmierung

Bei der S7-Basiskommunikation erfolgt der Aufbau durch das Anwenderprogramm. Dabei wird vom Betriebssystem der CPU der Verbindungsaufbau angestoßen und es werden die entsprechenden S7-Verbindungen belegt.

### Belegen von Verbindungen bei Inbetriebnahme, Test und Diagnose

Durch eine Online-Funktion auf der Engineering Station (PG/PC mit *STEP 7*) werden S7-Verbindungen für die PG-Kommunikation belegt:

- Ist bei der Hardwarekonfiguration in der CPU eine S7-Verbindung für PG-Kommunikation reserviert worden, so wird diese der Engineering Station zugeordnet, also nur noch belegt.
- Sind alle reservierten S7-Verbindungen für PG-Kommunikation bereits belegt und noch nichtreservierte S7-Verbindungen frei, so teilt das Betriebssystem automatisch eine noch freie Verbindung zu. Ist keine Verbindung mehr frei, so kann die Engineering Station nicht online mit der CPU kommunizieren.

### Belegen von Verbindungen für B&B-Dienste

Durch eine Online-Funktion auf der B&B-Station (OP/TP/... mit *ProTool*) werden S7-Verbindungen für die OP-Kommunikation belegt:

- Ist bei der Hardwarekonfiguration in der CPU eine S7-Verbindung für OP-Kommunikation reserviert worden, so wird diese der B&B-Station zugeordnet, also nur noch belegt.
- Sind alle reservierten S7-Verbindungen für OP-Kommunikation bereits belegt und noch nichtreservierte S7-Verbindungen frei, so teilt das Betriebssystem automatisch eine noch freie Verbindung zu. Ist keine Verbindung mehr frei, so kann die B&B-Station nicht online mit der CPU kommunizieren.

### Zeitliche Reihenfolge beim Belegen von S7-Verbindungen

Bei der Projektierung mit *STEP 7* werden Parametrier-Bausteine generiert, die im Hochlauf der Baugruppe gelesen werden. Dadurch werden vom Betriebssystem der Baugruppe die entsprechenden S7-Verbindungen reserviert beziehungsweise belegt. Das bedeutet zum Beispiel, dass auf eine reservierte S7-Verbindung für PG-Kommunikation keine Operator Station zugreifen kann. Wenn die CPU noch S7-Verbindungen besitzt, die nicht reserviert wurden, so können diese frei verwendet werden. Dabei erfolgt die Belegung dieser S7-Verbindungen in der Reihenfolge der Anforderungen.

### Beispiel

Bei nur noch einer freien S7-Verbindung auf der CPU können Sie ein PG an den Bus hängen. Das PG kann dann mit der CPU kommunizieren. Die S7-Verbindung wird allerdings immer nur dann belegt, wenn das PG mit der CPU kommuniziert. Hängen Sie genau dann ein OP an den Bus, wenn das PG gerade nicht kommuniziert, baut das OP eine Verbindung zur CPU auf. Da ein OP im Vergleich zum PG aber ständig seine Kommunikationsverbindung hält, können Sie nachfolgend keine Verbindung mehr über das PG aufbauen

## 3.3.3 Verteilung und Verfügbarkeit von S7-Verbindungsressourcen

### Verteilung der Verbindungsressourcen

Tabelle 3-8 Verteilung der Verbindungen

| Kommunikationsdienst | Verteilung |
|---|---|
| PG-Kommunikation<br>OP-Kommunikation<br>S7-Basiskommunikation | Um die Belegung der Verbindungsressourcen nicht nur von der zeitlichen Reihenfolge der Anmeldung verschiedener Kommunikationsdienste abhängen zu lassen, besteht für diese Dienste die Möglichkeit, Verbindungsressourcen zu reservieren.<br>Für die PG- und OP-Kommunikation wird jeweils mindestens eine Verbindungsressource als Vorbelegung reserviert.<br>In der nachfolgenden Tabelle und in den technischen Daten der CPUs finden Sie die einstellbaren S7-Verbindungen sowie die Voreinstellungen für jede CPU. Eine "Neuverteilung“ der Verbindungsressourcen stellen Sie in *STEP 7* bei der Parametrierung der CPU ein. |
| S7-Kommunikation<br>Sonstige Kommunikationsverbindungen (z. B. über CP 343-1 mit Datenlängen > 240 Byte) | Hierfür werden die noch zur Verfügung stehenden Verbindungesressourcen belegt, welche nicht speziell für einen Dienst (PG-/OP-Kommunikation, S7-Basiskommunikation) reserviert wurden. |
| Routing von PG-Funktionen<br>(nur CPUs mit DP-/ PN-Schnittstelle) | Die CPUs stellen Ihnen eine maximal Anzahl von Verbindungsressourcen für Routing zur Verfügung:<br>• CPU 31xC und CPU 31x ab Firmware 2.0.0: Max. 4<br>• CPU 317-2 DP ab Firmware 2.1.0: Max. 8<br>• CPU 317-2 PN/DP ab Firmware 2.2.0:<br>– Schnittstelle X1 projektiert als MPI: Max. 10<br>– Schnittstelle X1 projektiert als DP-Master: Max. 24<br>– Schnittstelle X1 projektiert als DP-Slave (aktiv): Max. 14<br>– Schnittstelle X2 projektiert als PROFInet: Max. 24<br><br>Diese Verbindungen sind zusätzlich zu den Verbindungsressourcen vorhanden. |
| Globale Datenkommunikation<br>Punkt-zu-Punkt-Kopplung | Diese Kommunikationsdienste belegen keine Verbindungsressourcen. |

## Verfügbarkeit der Verbindungensressourcen

Tabelle 3-9 Verfügbarkeit der Verbindungsressourcen

| CPU | Gesamtzahl Verbindungsressourcen | reserviert für | | | Freie S7-Verbindungen |
|---|---|---|---|---|---|
| | | PG-Kommunikation | OP-Kommunikation | S7-Basiskommunikation | |
| 312C | 6 | 1 bis 5, Default 1 | 1 bis 5, Default 1 | 0 bis 2, Default 2 | alle nicht reservierten S7-Verbindungen werden als freie Verbindungen angezeigt. |
| 313C<br>313C-2 PtP<br>313C-2 DP | 8 | 1 bis 7, Default 1 | 1 bis 7, Default 1 | 0 bis 4, Default 4 | |
| 314C-2 PtP<br>314C-2 DP | 12 | 1 bis 11, Default 1 | 1 bis 11, Default 1 | 0 bis 8, Default 8 | |
| 312 | 6 | 1 bis 5, Default 1 | 1 bis 5, Default 1 | 0 bis 2, Default 2 | |
| 314 | 12 | 1 bis 11, Default 1 | 1 bis 11, Default 1 | 0 bis 8, Default 8 | |
| 315-2 DP | 16 | 1 bis 15, Default 1 | 1 bis 15, Default 1 | 0 bis 12, Default 12 | |
| 317-2 DP 317-2 PN/DP | 32 | 1 bis 31, Default 1 | 1 bis 31, Default 1 | 0 bis 30, Default 0 | |

**Hinweis**

Wenn Sie die CPU 317-2 PN/DP einsetzen, können Sie maximal 16 Verbindungsressourcen für S7-Kommunikation in NetPro projektieren: Diese stehen Ihnen dann nicht mehr als freie Verbindungen zur Verfügung.

## Anzahl der Verbindungsressourcen für Routing

Für die Funktion Routing stehen Ihnen bei den CPUs mit DP-Schnittstelle eine unterschiedliche Anzahl von Verbindungsressourcen zur Verfügung:

Tabelle 3-10 Anzahl Verbindungsressourcen für Routing (für DP-/PN-CPUs)

| CPU | Ab Firmware | Anzahl der Verbindungen fürRouting |
|---|---|---|
| CPU 31xC, CPU 31x | 2.0.0 | Max. 4 |
| CPU 317-2 DP | 2.1.0 | Max. 8 |
| CPU 317-2 PN/DP | 2.2.0 | Schnittstelle X1 projektiert als:<br>• MPI: Max. 10<br>• DP-Master: Max. 24<br>• DP-Slave (aktiv): Max 14<br><br>Schnittstelle X2 projektiert als:<br>• PROFInet: Max. 24 |

### Beispiel für eine CPU 314C-2 DP

Die CPU 314C-2 DP stellt 12 Verbindungsressourcen zur Verfügung:

- Für PG-Kommunikation reservieren Sie 2 Verbindungsressourcen.
- Für OP-Kommunikation reservieren Sie 3 Verbindungsressourcen.
- Für S7-Basiskommunikation reservieren Sie 1 Verbindungsressource.

Dann sind noch 6 Verbindungsressourcen für andere Kommunikationsdienste verfügbar, wie z. B. S7-Kommunikation, OP-Kommunikation usw.

### Beispiel für eine CPU 317-2 PN/DP (projektiert als DP-Master)

Die CPU 317-2 PN/DP stellt Ihnen 32 Verbindungsressourcen zur Verfügung:

- Für PG-Kommunikation reservieren Sie 4 Verbindungsressourcen.
- Für OP-Kommunikation reservieren Sie 6 Verbindungsressourcen.
- Für S7-Basiskommunikation reservieren Sie 2 Verbindungsressourcen.
- In NetPro projektieren Sie 8 S7-Verbindungsressourcen für S7-Kommunikation über die integrierte PROFInet-Schnittstelle

Dann sind noch 12 S7-Verbindungen für beliebige Kommunikationsdienste verfügbar, wie z. B. S7-Kommunikation, OP-Kommunikation usw. Allerdings können Sie In NetPro nur maximal 16 Verbindungsressourcen für S7-Kommunikation an der integrierten PN-Schnittstelle projektieren. Zusätzlich sind noch 24 Routing-Verbindungen verfügbar, die obige S7-Verbindungsressourcen nicht beeinflussen.

## 3.4 DPV1

Neue Aufgabenstellungen in der Automatisierungs- und Prozesstechnik erfordern funktionale Erweiterungen des existierenden DP-Protokolls. Neben zyklischen Kommunikationsfunktionen ist auch der azyklische Zugriff auf S7-fremde Feldgeräte wesentliche Forderung unserer Kunden und wurden in der Norm EN50170 umgesetzt. Azyklische Zugriffe waren bisher nur auf S7-Slaves möglich. Die Norm zur Dezentralen Peripherie EN50170 wurde weiterentwickelt. Alle Änderungen hinsichtlich neuer DPV1-Funktionalitäten sind in der IEC 61158/ EN 50170, Volume 2, PROFIBUS integriert.

### Definition DPV1

Der Begriff DPV1 ist als die funktionale Erweiterung der azyklischen Dienste (z. B. um neue Alarme) des DP-Protokolls definiert.

### Verfügbarkeit

Alle CPUs mit DP-Schnittstelle(n) verfügen als DP-Master über die erweiterte DPV1-Funktionalität.

**Hinweis**

Wenn Sie die CPU als I-Slave nutzen, besitzt diese keine DPV1-Funktionalität.

## Voraussetzung für die Nutzung der DPV1-Funktionalität bei DP-Slaves

Für DPV1-Slaves anderer Hersteller benötigen Sie eine GSD-Datei nach EN50170 gleich/ größer Revision 3.

## Erweiterte Funktionen von DPV1

- Einsatz beliebiger DPV1-Slaves von Fremdherstellern (natürlich neben den bisherigen DPV0- und S7-Slaves).
- Selektive Behandlung von DPV1-spezifischen Alarmereignissen durch neue Alarmbausteine.
- Neue normkonforme SFBs zum Datensatz Lesen/Schreiben (die aber auch für zentral eingesetzte Baugruppen nutzbar sind).
- Komfortabler SFB zum Auslesen der Diagnose.

## Alarmbausteine mit DPV1-Funktionalität

Tabelle 3-11 Alarmbausteine mit DPV1-Funktionalität

| OB | Funktionalität |
|---|---|
| OB 40 | Prozess-Alarm |
| OB 55 | Status-Alarm |
| OB 56 | Update-Alarm |
| OB 57 | Herstellerspezifischer Alarm |
| OB 82 | Diagnose-Alarm |

**Hinweis**

Die Organisationsbausteine OB40 und OB82 können Sie nun auch für DPV1-Alarme einsetzen.

## Systembausteine mit DPV1-Funktionalität

Tabelle 3-12 Systemfunktionsbausteine mit DPV1-Funktionalität

| SFB | Funktionalität |
|---|---|
| SFB 52 | Datensatz aus DP-Slave oder zentraler Baugruppe lesen |
| SFB 53 | Datensatz in DP-Slave oder zentrale Baugruppe schreiben |
| SFB 54 | Alarmzusatzinformationen eines DP-Slaves oder einer zentralen Baugruppe im jeweiligen OB auslesen |
| SFB 75 | Beliebige Alarme von I-Slaves stellen |

**Hinweis**

Den SFB 52 bis SFB 54 können Sie grundsätzlich auch für zentral eingesetzte Peripheriebaugruppen nutzen.

## Verweis

Weitere Informationen zu oben genannten Bausteinen finden Sie im Referenzhandbuch *Systemsoftware für S7-300/400: System- und Standardsoftware* oder direkt in der *STEP 7-Onlinehilfe*.

## Siehe auch

PROFIBUS DP (Seite 3-2)

# Speicherkonzept

# 4

## 4.1 Speicherbereiche und Remanenz

### 4.1.1 Speicherbereiche der CPU

#### Die drei Speicherbereiche Ihrer CPU

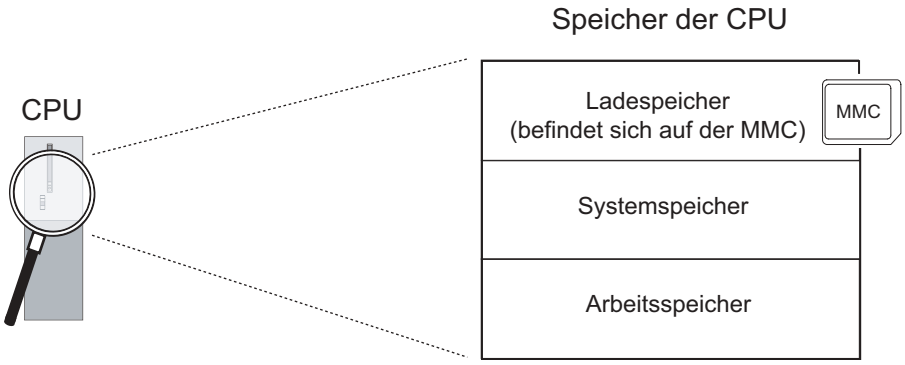



Bild 4-1 Speicherbereiche der CPU

#### Ladespeicher

Der Ladespeicher befindet sich auf der Micro Memory Card (MMC). Die Größe des Ladespeichers entspricht genau der MMC. Er dient zur Aufnahme von Code- und Datenbausteinen sowie von Systemdaten (Konfiguration, Verbindungen, Baugruppenparameter, usw.). Bausteine, die als nicht ablaufrelevant gekennzeichnet sind, werden ausschließlich in den Ladespeicher aufgenommen. Zusätzlich können die kompletten Projektierungsdaten eines Projekts auf der MMC abgelegt werden.

**Hinweis**

Das Laden von Anwenderprogrammen und damit der Betrieb der CPU ist nur möglich, wenn Sie die MMC in die CPU gesteckt haben.

### Systemspeicher

Der Systemspeicher ist in der CPU integriert und nicht erweiterbar.

Er enthält

- die Operandenbereiche Merker, Zeiten und Zähler
- die Prozessabbilder der Ein- und Ausgänge
- die Lokaldaten

### Arbeitsspeicher

Der Arbeitsspeicher ist in der CPU integriert und nicht erweiterbar. Er dient zur Abarbeitung des Codes sowie zur Bearbeitung der Daten des Anwenderprogramms. Die Programmbearbeitung erfolgt ausschließlich im Bereich von Arbeitsspeicher und Systemspeicher.

Tabelle 4-1 Remanenz des Arbeitsspeichers

| Alle CPUs ausser CPU 317 | CPU 317 |
|---|---|
| Der Arbeitsspeicher ist immer remanent. | 256 KByte des Arbeitsspeichers sind für remanente Datenbausteine nutzbar. Der Rest des Arbeitsspeichers kann nur für Codebausteine und nicht remanente Datenbausteine genutzt werden. |

## 4.1.2 Remanenz des Lade-, System- und Arbeitsspeichers

Ihre CPU besitzt einen wartungsfreien remanenten Speicher, d. h. Sie benötigen keine Pufferbatterie für den Betrieb. Durch die Remanenz bleibt der Inhalt von remanentem Speicher auch über NETZ-AUS und Neustart (Warmstart) hinweg erhalten.

### Remanente Daten im Ladespeicher

Ihr Programm im Ladespeicher ist immer remanent: Es wird bereits beim Laden netzausfallsicher und urlöschfest auf der MMC hinterlegt.

### Remanente Daten im Systemspeicher

Für Merker, Zeiten und Zähler bestimmen Sie durch Projektierung (Eigenschaften der CPU, Register Remanenz), welche Teile remanent sein sollen und welche bei Neustart (Warmstart) mit "0" initialisiert werden sollen.

Diagnosepuffer, MPI-Adresse (und Baudrate) sowie Betriebsstundenzähler sind generell im remanenten Speicherbereich auf der CPU abgelegt. Mit der Remanenz der MPI-Adresse und Baudrate wird sichergestellt, dass Ihre CPU nach einem Stromausfall, nach Urlöschen oder nach Verlust der Kommunikationsparametrierung (durch Ziehen der MMC oder Löschen der Kommunikationsparameter) noch kommunikationsfähig ist.

### Remanente Daten im Arbeitsspeicher

Inhalte von remanenten DBs sind bei Neustart und NETZ-AUS-EIN grundsätzlich remanent.

Bei CPUs ab V2.1.0 werden auch nicht remanente DBs unterstützt (hier werden dann auch bei Neustart und NETZ-AUS-EIN die nicht remanenten DBs mit ihren Anfangswerten aus dem Ladespeicher initalisiert).

### Siehe auch

Eigenschaften der Micro Memory Card (MMC) (Seite 4-8)

## 4.1.3 Remanenz der Speicherobjekte

### Remanenzverhalten der Speicherobjekte

Nachfolgende Tabelle zeigt das Remanenzverhalten der Speicherobjekte bei den einzelnen Betriebszustandsübergängen.

Tabelle 4-2 Remanenzverhalten der Speicherobjekte

| Speicherobjekt | Betriebszustandsübergang | | |
|---|---|---|---|
| | NETZ-EIN / NETZ-AUS | STOP → RUN | Urlöschen |
| Anwenderprogramm/-daten (Ladespeicher) | X | X | X |
| • Remanenzverhalten der DBs für CPUs mit Firmware < V2.1.0 | X | X | – |
| • Remanenzverhalten der DBs für CPUs ab Firmware >= V2.1.0 | In den Eigenschaften der DBs in STEP 7 ab V5.2 + SP1 einstellbar. | | – |
| als remanent projektierte Merker, Zeiten und Zähler | X | X | – |
| Diagnosepuffer, Betriebsstundenzähler | X | X | X |
| MPI-Adresse, Baudrate<br>(bzw. auch DP-Adresse, Baudrate der MPI/DP-Schnittstelle der CPU 317-2 DP, wenn diese als DP-Teilnehmer parametriert ist). | X | X | X |

x = remanent; – = nicht remanent

### Remanenzverhalten eines DB bei CPUs mit Firmware < V2.1.0

Bei diesen CPUs sind die Inhalte der DBs bei NETZ-AUS-EIN bzw. STOP-RUN immer remanent.

## Remanenzverhalten eines DB bei CPUs ab Firmware >= V2.1.0

Bei diesen CPUs können Sie in STEP 7 (ab Version 5.2 + SP 1) bzw. über den SFC 82 “CREA_DBL“ (Parameter ATTRIB -> Bit NON_RETAIN) einstellen, ob ein DB bei NETZ-AUS/EIN oder RUN-STOP

- die Aktualwerte beibehält (remanenter DB) oder
- die Anfangswerte aus dem Ladespeicher annimmt (nicht remanenter DB)

Tabelle 4-3 Remanenzverhalten der DBs bei CPUs ab Firmware >= V2.1.0

| **Bei NETZ-AUS/EIN oder Neustart der CPU soll der DB** | |
|---|---|
| **die Anfangswerte erhalten (nicht remanente DB)** | **die letzten Aktualwerte beibehalten (remanente DB)** |
| Hintergrund:<br>Bei NETZ-AUS/EIN und Neustart (STOP-RUN) der CPU sind die Aktualwerte des DB nicht remanent. Der DB erhält die Anfangswerte aus dem Ladespeicher. | Hintergrund:<br>Bei NETZ-AUS/EIN und Neustart (STOP-RUN) der CPU bleiben die Aktualwerte des DB erhalten. |
| Voraussetzung in STEP 7:<br>• In den Baustein-Eigenschaften des DB ist das Kontrollkästchen „Non-Retain“ aktiviert oder<br>• es wurde mit dem SFC 82 “CREA_DBL“ und dem zugehörigen Bausteinattribut (ATTRIB -> Bit NON_RETAIN) ein nicht remanenter DB erzeugt. | Voraussetzung in STEP 7:<br>• In den Baustein-Eigenschaften des DB ist das Kontrollkästchen „Non-Retain“ deaktiviert oder<br>• es wurde mit dem SFC 82 ein remanenter DB erzeugt. |

### Hinweis

Beachten Sie auch, dass bei der CPU 317 nur 256 KByte des Arbeitsspeichers für remanente DBs nutzbar sind. Der Rest des Arbeitsspeichers ist nur für Code-Bausteine und nicht remanente DBs nutzbar.

## 4.1.4 Operandenbereiche des Systemspeichers

Der Systemspeicher der S7-CPUs ist in Operandenbereiche aufgeteilt (siehe nachfolgende Tabelle). Durch Verwendung der entsprechenden Operationen adressieren Sie in Ihrem Programm die Daten direkt in den jeweiligen Operandenbereich.

### Operandenbereiche des Systemspeichers

Tabelle 4-4 Operandenbereiche des Systemspeichers

| Operandenbereiche | Beschreibung |
|---|---|
| Prozessabbild der Eingänge | Zu Beginn jedes OB 1-Zyklus liest die CPU die Eingänge aus den Eingabebaugruppen und speichert die Werte in das Prozessabbild der Eingänge. |
| Prozessabbild der Ausgänge | Das Programm berechnet während des Zyklus die Werte für die Ausgänge und legt sie im Prozessabbild der Ausgänge ab. Am Ende des OB 1-Zyklus schreibt die CPU die errechneten Ausgangswerte in die Ausgabebaugruppen. |
| Merker | Dieser Bereich stellt Speicherplatz für im Programm errechnete Zwischenergebnisse zur Verfügung. |
| Zeiten | In diesem Bereich stehen Zeiten zur Verfügung. |
| Zähler | In diesem Bereich stehen Zähler zur Verfügung. |
| Lokaldaten | Dieser Speicherbereich nimmt die temporären Daten eines Code-Bausteins (OB, FB, FC) für die Dauer der Bearbeitung dieses Bausteins auf. |
| Datenbausteine | Siehe *Rezepturen und Messwertarchive* |

### Verweis

Welche Adressbereiche bei Ihrer CPU möglich sind, entnehmen Sie bitte der *Operationsliste CPUs 31xC und CPU 31x*.

## Prozessabbild der Ein- und Ausgänge

Werden im Anwenderprogramm die Operandenbereiche Eingänge (E) und Ausgänge (A) angesprochen, werden nicht die Signalzustände auf den digitalen Signalbaugruppen abgefragt, sondern es wird auf einen Speicherbereich im Systemspeicher der CPU zugegriffen. Diesen Speicherbereich bezeichnet man als Prozessabbild.

Das Prozessabbild ist in zwei Teile gegliedert: das Prozessabbild der Eingänge und das Prozessabbild der Ausgänge.

### Vorteile des Prozessabbildes

Der Zugriff auf das Prozessabbild hat gegenüber dem direkten Zugriff auf die Ein-/Ausgabebaugruppen den Vorteil, dass der CPU für die Dauer der zyklischen Programmbearbeitung ein konsistentes Abbild der Prozesssignale zur Verfügung steht. Wenn sich während der Programmbearbeitung ein Signalzustand auf einer Eingabebaugruppe ändert, bleibt der Signalzustand im Prozessabbild erhalten bis zur Prozessabbildaktualisierung im nächsten Zyklus. Außerdem benötigt der Zugriff auf das Prozessabbild wesentlich weniger Zeit als der direkte Zugriff auf die Signalbaugruppen, weil sich das Prozessabbild im Systemspeicher der CPU befindet.

### Aktualisieren des Prozessabbilds

Das Prozessabbild wird vom Betriebssystem zyklisch aktualisiert. Nachfolgendes Bild zeigt die Bearbeitungsschritte innerhalb eines Zyklus.

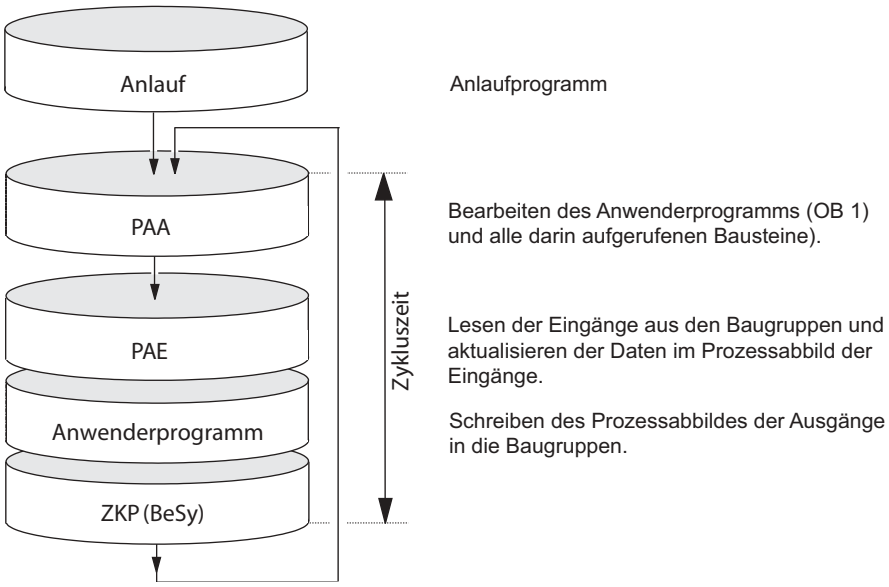

Anlauf
PAA
PAE
Anwenderprogramm
ZKP (BeSy)
Zykluszeit
Anlaufprogramm
Bearbeiten des Anwenderprogramms (OB 1) und alle darin aufgerufenen Bausteine).
Lesen der Eingänge aus den Baugruppen und aktualisieren der Daten im Prozessabbild der Eingänge.
Schreiben des Prozessabbildes der Ausgänge in die Baugruppen.

Bild 4-2 Bearbeitungsschritte innerhalb eines Zyklus

## Lokaldaten

Die Lokaldaten speichern:

- die temporären Variablen von Code-Bausteinen
- die Startinformation der Organisationsbausteine
- Übergabeparameter
- Zwischenergebnisse

### Temporäre Variablen

Beim Erstellen von Bausteinen können Sie temporäre Variablen (TEMP) deklarieren, die nur während der Bearbeitung des Bausteins zur Verfügung stehen und dann wieder überschrieben werden. Diese Lokaldaten haben pro OB eine feste Länge. Vor dem ersten lesenden Zugriff müssen die Lokaldaten initialisiert werden. Außerdem benötigt jeder Organisationsbaustein für seine Startinformation 20 Byte Lokaldaten. Der Zugriff auf Lokaldaten erfolgt schneller als auf Daten in DBs.

Die CPU besitzt Speicher für die temporären Variablen (Lokaldaten) gerade bearbeiteter Bausteine. Die Größe dieses Speicherbereichs ist CPU-abhängig. Er wird zu gleichen Teilen unter den Prioritätsklassen aufgeteilt. Jede Prioritätsklasse verfügt über einen eigenen Lokaldatenbereich.

**Vorsicht**

Alle temporären Variablen (TEMP) eines OB und seiner unterlagerten Bausteine werden in den Lokaldaten gespeichert. Wenn Sie viele Schachtelungsebenen in Ihrer Bausteinbearbeitung verwenden, kann der Lokaldatenbereich überlaufen.
CPUs wechseln in den Betriebszustand STOP, wenn Sie die zulässige Größe der Lokaldaten einer Prioritätsklasse überschreiten.
Berücksichtigen Sie dabei den Lokaldatenbedarf von Synchronfehler-OBs, er wird jeweils der verursachenden Prioritätsklasse zugeordnet.

## Siehe auch

Remanenz des Lade-, System- und Arbeitsspeichers (Seite 4-2)

## 4.1.5 Eigenschaften der Micro Memory Card (MMC)

### Die MMC als Speichermodul der CPU

Ihre CPU verwendet als Speichermodul eine SIMATIC Micro Memory Card (MMC). Sie können die MMC als Ladespeicher und als transportabler Datenträger einsetzen.

**Hinweis**

Für den Betrieb müssen Sie die MMC in die CPU gesteckt haben.

Folgende Daten werden auf der MMC abgelegt:

- Anwenderprogramm (alle Bausteine)
- Archive und Rezepturen
- Projektierungsdaten (STEP 7-Projekte)
- Daten für ein Betriebssystem-Update, Sicherung des Betriebssystems

**Hinweis**

Auf einer MMC können Sie entweder Anwender- und Projektierungsdaten oder das Betriebssystem speichern.

### Eigenschaften einer MMC

Die MMC stellt die Wartungsfreiheit und Remanenz für diese CPUs sicher.

**Vorsicht**

Der Modulinhalt einer SIMATIC Micro Memory Card kann ungültig werden, wenn sie während eines laufenden Schreibvorganges entfernt wird. Die MMC muss dann ggf. am PG gelöscht bzw. in der CPU formatiert werden. Entfernen Sie die MMC nie im Betriebszustand RUN, sondern nur im Netz-Aus oder im Zustand STOP der CPU, wenn keine schreibenden PG-Zugriffe stattfinden. Wenn Sie im STOP nicht sicherstellen können, dass keine schreibenden PG-Funktionen (z. B. Baustein laden/löschen) aktiv sind, trennen Sie vorher die Kommunikationsverbindungen.

### Kopierschutz der MMC

Zur Realisierung eines MMC-Kopierschutzes auf Anwenderebene besitzt ihre MMC eine interne Seriennummer. Diese Seriennummer können Sie über die SZL-Teilliste $011C_H$ Index 8 mit dem SFC 51 RDSYSST auslesen. Programmieren Sie beispielsweise dann einen STOP-Befehl in einem know-how-geschützten Baustein, wenn die Soll- und Ist-Seriennummer ihrer MMC nicht übereinstimmt.

### Verweis

- *SZL-Teilliste in der Operationsliste* oder
- Handbuch *System- und Standardfunktionen*.Informationen zum Urlöschen der CPU: *Betriebsanleitung CPU 31xC und CPU31x, In Betrieb nehmen, Baugruppen in Betrieb nehmen, Urlöschen über Betriebsartenschalter der CPU*

### Lebensdauer einer MMC

Die Lebensdauer einer MMC hängt wesentlich von folgenden Faktoren ab:

1. Der Anzahl der Lösch- bzw. Programmiervorgänge,
2. äußeren Einflüssen wie beispielsweise der Umgebungstemperatur.

Bei einer Umgebungstemperatur von bis zu 60° C sind auf der MMC garantierte 100.000 Lösch-/Schreibvorgänge möglich.

**Vorsicht**

Achten Sie immer darauf, die maximale Anzahl der Lösch-/Schreibvorgänge nicht zu überschreiten, um Datenverlusten vorzubeugen.

### Siehe auch

Bedien- und Anzeigeelemente: CPU 31xC (Seite 2-1)

Bedien- und Anzeigeelemente: CPU 312, 314, 315-2 DP: (Seite 2-5)

Bedien- und Anzeigeelemente: CPU 317-2 DP (Seite 2-7)

Bedien- und Anzeigeelemente: CPU 317-2 PN/DP (Seite 2-9)

## 4.2 Speicherfunktionen

### 4.2.1 Allgemeines über Speicherfunktionen

### Speicherfunktionen

Über Speicherfunktionen erzeugen, modifizieren oder löschen Sie ganze Anwenderprogramme oder nur einzelne Bausteine. Weiterhin können Sie für die Remanenz Ihrer Daten sorgen, indem Sie die eigenen Projektdaten archivieren. Wenn Sie ein neues Anwenderprogramm erstellt haben, laden Sie dieses vollständig per PG/ PC auf die MMC.

## 4.2.2 Anwenderprogramm laden auf Micro Memory Card (MMC) in CPU

### Anwenderprogramm laden

Sie laden das Anwenderprogramm komplett per PG/ PC über die MMC auf die CPU. Vorherige Inhalte auf der MMC werden dabei gelöscht. Bausteine belegen im Ladespeicher den Platz, wie er unter "Ladespeicherbedarf" in den "Allgemeinen Bausteineigenschaften" genannt wird.

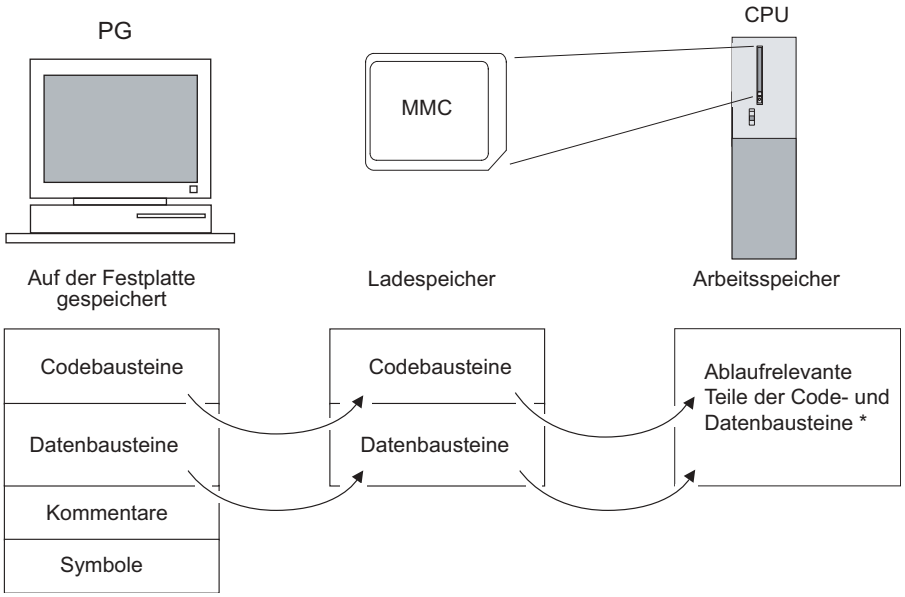



Bild 4-3 Lade- und Arbeitsspeicher

*: Ist der Arbeitsspeicher nicht komplett remanent, so wird der remanente Teil des Arbeitsspeichers in STEP 7-Baugruppenszustand als Remanentspeicher angezeigt (wie bei der CPU 317). Erst nachdem alle Bausteine geladen sind, können Sie das Programm starten.

**Hinweis**

Die Funktion ist nur im STOP der CPU zulässig. Wenn der Ladevorgang durch Netzausfall oder unzulässige Bausteine nicht beendet werden konnte, ist anschließend der Ladespeicher leer.

## 4.2.3 Handling mit Bausteinen

### 4.2.3.1 Nachladen bzw. Überladen von Bausteinen

Es gibt zwei Möglichkeiten, Anwenderbausteine nachzuladen oder diese zu überladen:

- Nachladen von Bausteinen: Sie haben bereits ein Anwenderprogramm erstellt und auf die MMC in die CPU geladen. Im folgenden erweitern Sie das Anwenderprogramms um weitere Bausteine. Dazu müssen Sie das Anwenderprogramm nicht erneut vollständig auf die MMC laden, sondern nur die neuen Bausteine auf die MMC nachladen (bei sehr komplexen Programmen verkürzen Sie so die Ladezeit!).
- Überladen: In diesem Fall nehmen Sie Änderungen an Bausteinen Ihres Anwenderprogramms vor. Im nächsten Schritt überladen Sie dann das Anwenderprogramm bzw. nur veränderte Bausteine per PG/ PC auf die MMC.

**Warnung**

Beim Überladen von Bausteinen/ eines Anwenderprogramms gehen alle auf der MMC unter gleichem Namen gespeicherten Daten verloren.

Nach Laden eines Bausteins wird bei ablaufrelevanten Bausteinen der Inhalt in den Arbeitsspeicher übertragen und aktiviert.

### 4.2.3.2 Hochladen von Bausteinen

#### Hochladen von Bausteinen

Im Gegensatz zum Vorgang Laden wird unter dem Hochladen das Laden einzelner Bausteine oder eines vollständigen Anwenderprogramms von der CPU in das PG/ in den PC verstanden. Die Bausteine haben dabei den Inhalt des letzten Ladens in die CPU. Ausnahme bilden ablaufrelevante Datenbausteine, bei ihnen werden die Aktualwerte übertragen. Das Hochladen von Bausteinen oder des Anwenderprogramms aus der CPU mit *STEP 7* hat keine Auswirkung auf die Speicherbelegung der CPU.

### 4.2.3.3 Löschen von Bausteinen

#### Löschen von Bausteinen

Beim Löschen wird der Baustein aus dem Ladespeicher gelöscht. Das Löschen kann mit *STEP 7* (DBs auch mit SFC 23 "DEL_DB") aus dem Anwenderprogramm erfolgen. Ist durch diesen Baustein Speicher im Arbeitsspeicher belegt worden, wird dieser freigegeben.

#### 4.2.3.4 Komprimieren von Bausteinen

### Komprimieren von Bausteinen

Beim Komprimieren werden durch Lade- und Löschvorgänge im Lade- und Arbeitsspeicher entstandene Lücken zwischen Speicherobjekten geschlossen. Damit wird der freie Speicher zusammenhängend zur Verfügung gestellt. Komprimieren ist sowohl im STOP als auch im RUN der CPU möglich.

#### 4.2.3.5 Prommen (RAM to ROM)

### Prommen (RAM to ROM)

Beim Prommen werden aus dem Arbeitsspeicher die Aktualwerte der Datenbausteine als neue Anfangswerte der DB in den Ladespeicher übernommen.

**Hinweis**

Die Funktion ist nur im STOP der CPU zulässig. Wenn die Funktion durch Netzausfall nicht beendet werden konnte, ist anschließend der Ladespeicher leer.

## 4.2.4 Urlöschen und Neustart

### Urlöschen

Urlöschen stellt nach Ziehen/Stecken der Micro Memory Card wieder definierte Verhältnisse her, um einen Neustart (Warmstart) der CPU zu ermöglichen. Beim Urlöschen wird die Speicherverwaltung der CPU neu aufgebaut. Alle Bausteine des Ladespeichers bleiben erhalten. Alle ablaufrelevanten Bausteine werden aus dem Ladespeicher erneut in den Arbeitsspeicher übernommen, insbesondere werden dadurch die Datenbausteine im Arbeitsspeicher initialisiert (erhalten also wieder ihre Anfangswerte).

### Neustart (Warmstart)

- Alle remanenten DB behalten ihren Aktualwert (bei CPUs mit Firmware >= V2.1.0 werden auch nicht remanente DB unterstützt. Nicht remanente DB erhalten wieder ihre Anfangswerte).
- Alle remanenten M, Z, T behalten ihre Werte.
- Alle nicht remanenten Anwenderdaten werden initialisiert:
  - M, Z, T, E, A mit "0"
- Alle Ablaufebenen setzen von vorne auf.
- Die Prozessabbilder werden gelöscht.

### Verweis

Lesen Sie in der *Betriebsanleitung CPU 31xC und CPU 31x* im Abschnitt *In Betrieb nehmen* auch *Urlöschen über Betriebsartenschalter der CPU.*

## 4.2.5 Rezepturen

### Einleitung

Eine Rezeptur ist eine Sammlung von Anwenderdaten. Ein einfaches Rezepturkonzept lässt sich über nicht ablaufrelevante Datenbausteine realisieren. Dafür sollten die Rezepturen die gleiche Struktur (Länge) haben. Für jede Rezeptur sollte es einen DB geben.

### Bearbeitungsablauf

**Rezeptur soll im Ladespeicher abgelegt werden:**

- Die einzelnen Datensätze der Rezepturen werden mit *STEP 7* als nicht ablaufrelevante DB erstellt und auf die CPU geladen. Die Rezepturen belegen damit Platz nur im Ladespeicher und nicht im Arbeitsspeicher.

**Arbeiten mit den Rezepturdaten:**

- Mit der SFC 83 "READ_DBL" wird aus dem Anwenderprogramm heraus der Datensatz der aktuellen Rezeptur aus dem DB im Ladespeicher in einen ablaufrelevanten DB in den Arbeitsspeicher gelesen. Damit wird erreicht, dass der Arbeitsspeicher nur die Datenmenge eines Datensatzes aufnehmen muss. Jetzt kann das Anwenderprogramm auf die Daten der aktuellen Rezeptur zugreifen.

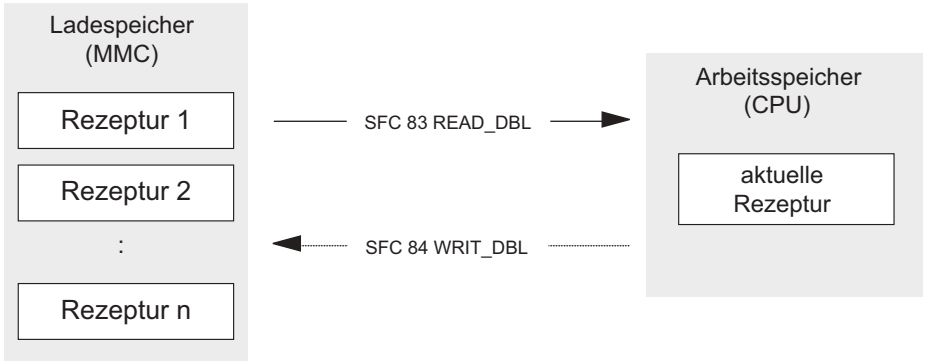



Bild 4-4 Handling von Rezepturdaten

**Zurückspeichern einer geänderten Rezeptur:**

- Mit der SFC 84 "WRIT_DBL" können aus dem Anwenderprogramm heraus neue bzw. ein geänderter Datensatz einer Rezepture, die während der Programmbearbeitung entstanden ist, in den Ladespeicher zurückgeschrieben werden. Diese in den Ladespeicher geschriebenen Daten sind urlöschfest und transportabel. Sollen geänderte Datensätze (Rezepturen) auf dem PG/PC gesichert werden, so können sie als ganzer Baustein hochgeladen und dort gesichert werden.

**Hinweis**

Aktive Systemfunktionen SFC 82 bis 84 (laufende Zugriffe auf die MMC) haben starken Einfluss auf PG-Funktionen (z. B. Status Baustein, Status Variable, Baustein laden, hochladen, öffnen). Die Performance ist dabei (gegenüber nicht aktiven Systemfunktionen) typisch um den Faktor 10 niedriger.

**Hinweis**

Achten Sie immer darauf, die maximale Anzahl der Lösch-/ Schreibvorgänge nicht zu überschreiten, um Datenverlusten vorzubeugen. Lesen Sie dazu auch im Kapitel Aufbau und Kommunikationsverbindungen einer CPU den Abschnitt SIMATIC Micro Memory Card (MMC).

**Vorsicht**

Der Modulinhalt einer SIMATIC Micro Memory Card kann ungültig werden, wenn sie während eines laufenden Schreibvorganges entfernt wird. Die MMC muss dann ggf. am PG gelöscht bzw. in der CPU formatiert werden. Entfernen Sie die MMC nie im Betriebszustand RUN, sondern nur im Netz-Aus oder im Zustand STOP der CPU, wenn keine schreibenden PG-Zugriffe stattfinden. Wenn Sie im STOP nicht sicherstellen können, dass keine schreibenden PG-Funktionen (z. B. Baustein laden/löschen) aktiv sind, trennen Sie vorher die Kommunikationsverbindungen.

## 4.2.6 Messwertarchive

### Einleitung

Bei der Bearbeitung des Anwenderprogramms durch die CPU entstehen Messwerte. Diese Messwerte sollen archiviert und ausgewertet werden.

### Bearbeitungsablauf

**Sammeln der Messwerte:**

- In einem DB (für Wechselpufferbetrieb in mehreren DB) werden von der CPU die Messwerte im Arbeitsspeicher gesammelt.

**Archivieren der Messwerte:**

- Mit der SFC 84 "WRIT_DBL" können aus dem Anwenderprogramm heraus die Messwerte in DB in den Ladespeicher ausgelagert werden, bevor das Datenvolumen die Speicherkapazität des Arbeitsspeichers übersteigen würde.

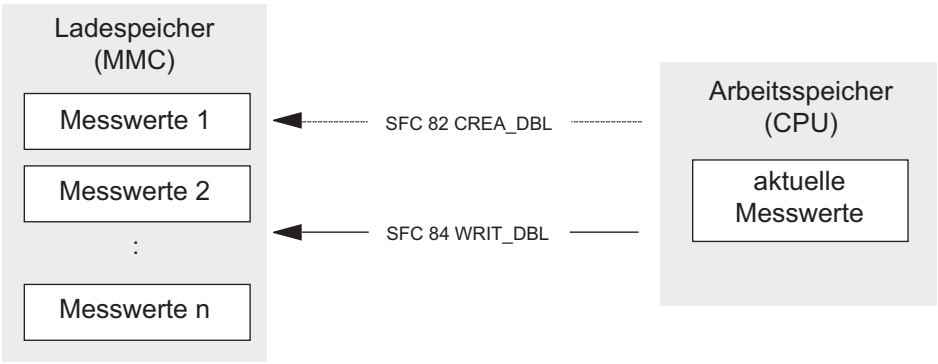



Bild 4-5 Handling von Messwertarchiven

- Mit der SFC 82 "CREA_DBL" können neue (zusätzliche) DB aus dem Anwenderprogramm heraus im Ladespeicher als nicht ablaufrelevante DB erzeugt werden, die keinen Platz im Arbeitsspeicher benötigen.

## Verweis

Nähere Informationen zum Baustein SFC 82 finden Sie im Referenzhandbuch *Systemsoftware für S7-300/400, System- und Standardfunktionen* oder direkt in der Onlinehilfe von STEP 7.

**Hinweis**

Ist bereits ein DB mit gleicher Nummer im Ladespeicher und/oder Arbeitsspeicher vorhanden, wird der SFC 82 beendet und eine Fehleranzeige generiert.

Diese in den Ladespeicher geschriebenen Daten sind urlöschfest und transportabel.

**Auswerten der Messwerte:**

- Die im Ladespeicher abgelegten Messwert-Datenbausteine können per Hochladen von anderen Kommunikationspartnern (z. B. PG, PC, ...) ausgewertet werden.

**Hinweis**

Aktive Systemfunktionen SFC 82 bis 84 (laufende Zugriffe auf die MMC) haben starken Einfluss auf PG-Funktionen (z. B. Status Baustein, Status Variable, Baustein laden, hochladen, öffnen). Die Performance ist dabei (gegenüber nicht aktiven Systemfunktionen) typisch um den Faktor 10 niedriger.

**Hinweis**

Bei der CPUs ab Firmware V2.1.0 können mit dem SFC 82 auch nicht remanente DBs erzeugt werden (Parameter ATTRIB -> Bit NON_RETAIN).

**Hinweis**

Achten Sie immer darauf, die maximale Anzahl der Lösch-/Schreibvorgänge nicht zu überschreiten, um Datenverlusten vorzubeugen. Lesen Sie dazu auch in den Allgemeinen Technischen Daten Ihrer CPU die Technischen Daten der Micro Memory Card (MMC)

**Vorsicht**

Der Modulinhalt einer SIMATIC Micro Memory Card kann ungültig werden, wenn sie während eines laufenden Schreibvorganges entfernt wird. Die MMC muss dann ggf. am PG gelöscht bzw. in der CPU formatiert werden. Entfernen Sie die MMC nie im Betriebszustand RUN, sondern nur im Netz-Aus oder im Zustand STOP der CPU, wenn keine schreibenden PG-Zugriffe stattfinden. Wenn Sie im STOP nicht sicherstellen können, dass keine schreibenden PG-Funktionen (z. B. Baustein laden/löschen) aktiv sind, trennen Sie vorher die Kommunikationsverbindungen.

## 4.2.7 Sichern von Projektdaten auf Micro Memory Card (MMC)

### Arbeitsweise der Funktionen

Mit den Funktionen **Projekt auf Memory Card speichern** und **Projekt aus Memory Card holen** können Sie die kompletten Daten eines Projekts (für eine spätere Verwendung) auf einer SIMATIC Micro Memory Card speichern und wieder aus dieser zurückholen. Die SIMATIC Micro Memory Card kann sich hierfür in einer CPU oder in der MMC-Programmiereinrichtung eines PG bzw. PC befinden.

Die Projektdaten werden vor dem Speichern auf der SIMATIC Micro Memory Card komprimiert und beim Holen wieder dekomprimiert.

**Hinweis**

Auf die Micro Memory Card müssen neben reinen Projektdaten ggf. auch Ihre Anwenderdaten gespeichert werden. Achten Sie deshalb schon im Vorfeld darauf, eine MMC mit genügend ausreichendem Speicher auszuwählen.

Sollte die Speicherkapazität der MMC nicht ausreichen, werden Sie durch eine Meldung darauf hingewiesen.

Die Größe der zu speichernden Projektdaten entspricht der Archivdateigröße dieses Projektes.

**Hinweis**

Aus technischen Gründen können Sie über die Aktion **Projekt auf Memory Card speichern** nur den kompletten Inhalt (Anwenderprogramm und Projektdaten) übertragen.

# Zyklus- und Reaktionszeiten

# 5

## 5.1 Übersicht

### Übersicht

In diesem Abschnitt erhalten Sie detaillierte Informationen zu folgenden Themen:

- Zykluszeit
- Reaktionszeit
- Alarmreaktionszeit
- Beispielrechnungen

### Verweis: Zykluszeit

Sie können die Zykluszeit Ihres Anwenderprogramms mit dem PG auslesen. Nähere Informationen finden Sie in der *Onlinehilfe von STEP 7 oder im Handbuch Hardware konfigurieren und Verbindungen projektieren mit STEP 7*

### Verweis: Bearbeitungszeit

finden Sie in der *Operationsliste der S7-300 für die CPUs 31xC und 31x*. Sie enthält tabellarisch die Ausführungszeiten für alle

- von den jeweiligen CPUs verarbeitbaren *STEP 7*-Anweisungen,
- in den CPUs integrierten SFCs/SFBs,
- in *STEP 7* aufrufbaren IEC-Funktionen.

# 5.2 Zykluszeit

## 5.2.1 Übersicht

### Einleitung

In diesem Abschnitt erfahren Sie, was unter dem Begriff Zykluszeit verstanden wird, wie sich diese zusammensetzt und wie Sie diese berechnen können.

### Was unter dem Begriff Zykluszeit verstanden wird

Die Zykluszeit ist die Zeit, die das Betriebssystem für die Bearbeitung eines Programmdurchlaufes - d. h. eines OB 1-Durchlaufes - sowie aller diesen Durchlauf unterbrechenden Programmteile und Systemtätigkeiten benötigt. Diese Zeit wird überwacht.

### Zeitscheibenmodell

Die zyklische Programmbearbeitung und damit auch die Bearbeitung des Anwenderprogramms erfolgt in Zeitscheiben. Um Ihnen die Abläufe besser zu veranschaulichen, gehen wir im Folgenden davon aus, dass jede Zeitscheibe exakt 1 ms lang ist.

### Prozessabbild

Damit der CPU für die Dauer der zyklischen Programmbearbeitung ein konsistentes Abbild der Prozess-Signale zur Verfügung steht, werden die Prozess-Signale vor der Programmbearbeitung gelesen bzw. geschrieben. Anschließend greift die CPU während der Programmbearbeitung beim Ansprechen der Operandenbereiche Eingänge (E) und Ausgänge (A) nicht direkt auf die Signalbaugruppen zu, sondern auf den Systemspeicherbereich der CPU, in dem sich das Prozessabbild der Ein-/Ausgänge befindet.

## Ablauf der zyklischen Programmbearbeitung

Die nachfolgende Tabelle und das Bild zeigen die Phasen der zyklischen Programmbearbeitung.

Tabelle 5-1 Zyklische Programmbearbeitung

| Schritt | Ablauf |
|---|---|
| (1) | Das Betriebssystem startet die Zykluszeitüberwachung. |
| (2) | Die CPU schreibt die Werte aus dem Prozessabbild der Ausgänge in die Ausgabebaugruppen. |
| (3) | Die CPU liest den Zustand der Eingänge an den Eingabebaugruppen und aktualisiert das Prozessabbild der Eingänge. |
| (4) | Die CPU bearbeitet das Anwenderprogramm in Zeitscheiben und führt die im Programm angegebenen Operationen aus. |
| (5) | Am Ende eines Zyklus führt das Betriebssystem anstehende Aufgaben aus, z. B. Laden und Löschen von Bausteinen. |
| (6) | Anschließend kehrt die CPU zum Zyklusanfang zurück und startet erneut die Zykluszeitüberwachung. |

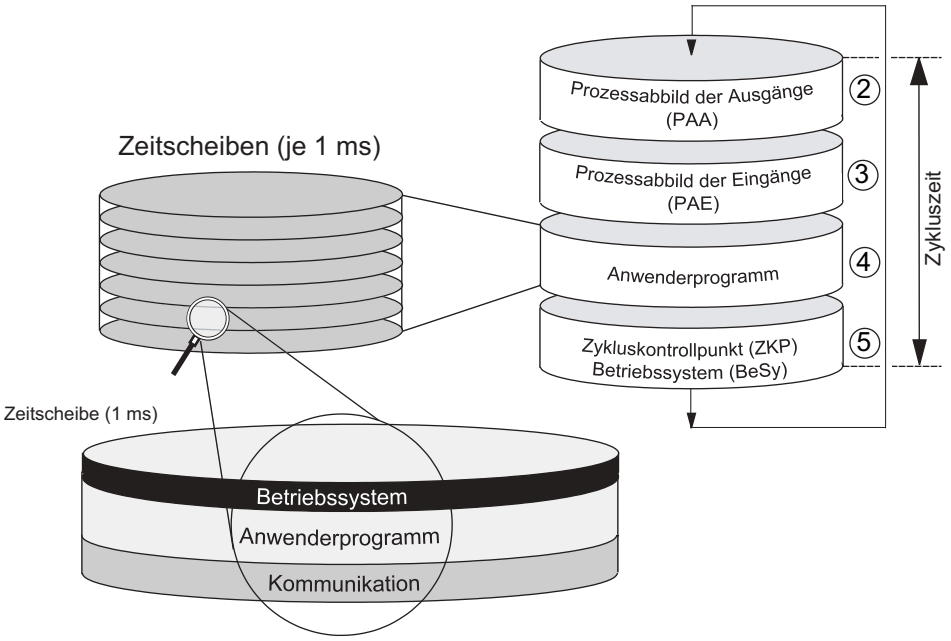



Bild 5-1 Zeitscheibenmodell

Im Gegensatz zu den S7-400-CPUs (und auch der CPU 318-2 DP) erfolgt der Datenzugriff mit einem OP/TP (Bedien- und Beobachtungs-Funktionen) bei den S7-300-CPUs ausschließlich am Zykluskontrollpunkt (Datenkonsistenz siehe Techn. Daten). Die Anwenderprogrammbearbeitung wird durch die Bedien- und Beobachtungs-Funktionen nicht unterbrochen.

### Verlängerung der Zykluszeit

Prinzipiell müssen Sie beachten, dass sich die Zykluszeit eines Anwenderprogramms verlängert durch:

- zeitgesteuerte Alarmbearbeitung
- Prozessalarmbearbeitung
- Diagnose und Fehlerbearbeitung
- Kommunikation mit Programmiergeräten (PGs), Operator Panels (OPs) und über angeschlossene CPs (z. B. Ethernet, PROFIBUS-DP)
- Test- und Inbetriebnahmefunktionen wie Status/Steuern von Variablen oder Status von Bausteinen
- Übertragen und Löschen von Bausteinen, Komprimieren des Anwenderprogrammspeichers
- Beschreiben, Lesen der MMC aus dem Anwenderprogramm mit SFC 82 bis 84
- S7-Kommunikation über die PROFInet-Schnittstelle.
- CbA-Kommunikation über die PROFInet-Schnittstelle (Systemlast, SFC-Aufruf, Aktualisierung am Zykluskontrollpunkt)

## 5.2.2 Berechnen der Zykluszeit

### Einleitung

Die Zykluszeit ergibt sich aus der Summe aller folgenden Einflussfaktoren.

### Prozessabbild-Aktualisierung

Nachfolgende Tabelle enthält die CPU-Zeiten für die Prozessabbild-Aktualisierung (Prozessabbild-Transferzeit). Die angegebenen Zeiten können sich durch auftretende Alarme oder durch Kommunikation der CPU verlängern. Die Transferzeit für die Prozessabbild-Aktualisierung berechnet sich wie folgt:

Tabelle 5-2 Formel zur Berechnung der Transferzeit für das Prozessabbild (PA)

| **Die Transferzeit des Prozessabbildes berechnet sich wie folgt:** | |
|---|---|
| Grundlast K | + Anzahl Bytes im PA im Baugruppenträger 0 x (A) |
| | + Anzahl Bytes im PA im Baugruppenträger 1 bis 3 x (B) |
| | + Anzahl Bytes im PA über DP x (D) |
| | **= Transferzeit für das Prozessabbild** |

Tabelle 5-3 CPU 31xC: Daten zur Berechnung der Transferzeit für das Prozessabbild

| Konst. | Anteile | CPU 312C | CPU 313C | CPU 313C-2 DP | CPU 313C-2 PtP | CPU 314C-2 DP | CPU 314C-2 PtP |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K | Grundlast | 150 µs | 100 µs | 100 µs | | 100 µs | |
| A | je Byte im Baugruppenträger 0 | 37 µs | 35 µs | 37 µs | | 37 µs | |
| B | je Byte im Baugruppenträger 1 bis 3 * | - | 43 µs | 47 µs | | 47 µs | |
| D (nur DP) | je Wort im DP-Bereich für die integrierte DP-Schnittstelle | - | - | 1 µs | - | 1 µs | - |

Tabelle 5-4 CPU 31x: Daten zur Berechnung der Transferzeit für das Prozessabbild

| Konst. | Anteile | CPU 312 | CPU 314 | CPU 315-2 DP | CPU 317 |
|---|---|---|---|---|---|
| K | Grundlast | 150 µs | 100 µs | 100 µs | 50 µs |
| A | je Byte im Baugruppenträger 0 | 37 µs | 35 µs | 37 µs | 15 µs |
| B | je Byte im Baugruppenträger 1 bis 3 * | - | 43 µs | 47 µs | 25 µs |
| D (nur DP) | je Wort im DP-Bereich für die integrierte DP-Schnittstelle | - | - | 1 µs | 1 µs |

* + 60 µs je Baugruppenträger

* + 60 µs je Baugruppenträger

## Verlängerung der Anwenderprogramm-Bearbeitungszeit

Das Betriebssystem Ihrer CPU führt neben der eigentlichen Abarbeitung des Anwenderprogramms noch weitere zeitgleiche Prozesse durch (z. B. Timerverwaltung des Kernbetriebssystems). Diese Prozesse verlängern die Bearbeitungszeit des Anwenderprogramms. Nachfolgende Tabelle enthält die Faktoren, mit denen Sie die Bearbeitungszeit Ihres Anwenderprogramms multiplizieren müssen.

Tabelle 5-5 Verlängerung der Anwenderprogramm-Bearbeitungszeit

| CPU | Faktor |
|---|---|
| 312C | 1,06 |
| 313C | 1,10 |
| 313C-2DP | 1,10 |
| 313C-PtP | 1,06 |
| 314C-2DP | 1,10 |
| 314C-2PtP | 1,09 |
| 312 | 1,06 |
| 314 | 1,10 |
| 315-2 DP | 1,10 |
| 317-2 DP | 1,07 |
| 317-2 PN/DP | 1,07 |

## Betriebssystem-Bearbeitungszeit im Zykluskontrollpunkt

Nachfolgende Tabelle enthält die Betriebssystem-Bearbeitungszeiten im Zykluskontrollpunkt der CPUs. Die Zeiten gelten ohne:

- Test- und Inbetriebnahmefunktionen wie Status/Steuern von Variablen oder Status Baustein
- Übertragen und Löschen von Bausteinen, Komprimieren des Anwenderprogramm-Speichers
- Kommunikation
- Beschreiben, Lesen der MMC mit SFC 82 bis 84

Tabelle 5-6 Betriebssystem-Bearbeitungszeit im Zykluskontrollpunkt

| CPU | Zyklussteuerung im Zykluskontrollpunkt (ZKP) |
|---|---|
| 312C | 500 µs |
| 313C | 500 µs |
| 313C-2 | 500 µs |
| 314C-2 | 500 µs |
| 312 | 500 µs |
| 314 | 500 µs |
| 315-2 | 500 µs |
| 317-2 DP | 150 µs |
| 317-2 PN/DP | 150 µs |

## Verlängerung der Zykluszeit durch Einschachtelung von Alarmen und durch Fehler

Aktivierte Alarme verlängern die Zykluszeit zusätzlich. Einzelheiten können Sie folgender Tabelle entnehmen.

Tabelle 5-7 Zyklusverlängerung durch Einschachtelung von Alarmen

| Alarmtyp | Prozessalarm | Diagnosealarm | Uhrzeitalarm | Verzögerungs-alarm | Weckalarm |
|---|---|---|---|---|---|
| 312C | 700 µs | 700 µs | 600 µs | 400 µs | 250 µs |
| 313C | 500 µs | 600 µs | 400 µs | 300 µs | 150 µs |
| 313C-2 | 500 µs | 600 µs | 400 µs | 300 µs | 150 µs |
| 314C-2 | 500 µs | 600 µs | 400 µs | 300 µs | 150 µs |
| 312 | 700 µs | 700 µs | 600 µs | 400 µs | 250 µs |
| 314 | 500 µs | 600 µs | 400 µs | 300 µs | 150 µs |
| 315-2 | 500 µs | 600 µs | 400 µs | 300 µs | 150 µs |
| 317-2 DP | 190 µs | 240 µs | 200 µs | 150 µs | 90 µs |
| 317-2 PN/DP | 190 µs | 240 µs | 200 µs | 150 µs | 90 µs |

Zu dieser Verlängerung müssen Sie die Programmlaufzeit in der Alarmebene addieren.

Tabelle 5-8 Zyklusverlängerung durch Fehler

| Fehlerart | Programmierfehler | Peripheriezugriffsfehler |
|---|---|---|
| 312C | 600 µs | 600 µs |
| 313C | 400 µs | 400 µs |
| 313C2 | 400 µs | 400 µs |
| 314C-2 | 400 µs | 400 µs |
| 312 | 600 µs | 600 µs |
| 314 | 400 µs | 400 µs |
| 315-2 DP | 400 µs | 400 µs |
| 317-2 DP | 100 µs | 100 µs |
| 317-2 PN/DP | 100 µs | 100 µs |

Zu dieser Verlängerung müssen Sie die Programmlaufzeit des Alarm OBs addieren. Werden mehrere Alarm/Fehler-OBs eingeschachtelt, dann addieren sich die entsprechenden Zeiten.

## Siehe auch

Rechenweg zur Berechnung von Zyklus- und Reaktionszeit (Seite 5-20)

## 5.2.3 Unterschiedliche Zykluszeiten

### Überblick

Die Zykluszeit ($T_{zyk}$) ist nicht für jeden Zyklus gleich lang. Das folgende Bild zeigt unterschiedliche Zykluszeiten $T_{zyk1}$ und $T_{zyk2}$ . $T_{zyk2}$ ist größer als $T_{zyk1}$, weil der zyklisch bearbeitete OB 1 durch einen Uhrzeitalarm-OB (hier: OB 10) unterbrochen wird.

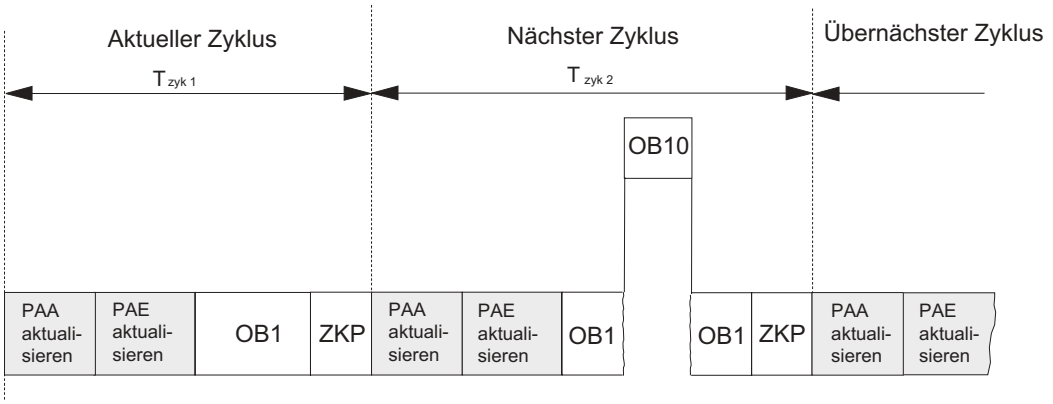



Bild 5-2 Unterschiedliche Zykluszeiten

### Bearbeitungszeit von Bausteinen kann schwanken

Ein weiterer Grund für unterschiedlich lange Zykluszeiten ist auch die Tatsache, dass die Bearbeitungszeit von Bausteinen (z. B. OB 1) variieren kann wegen:

- bedingter Befehle,
- bedingter Bausteinaufrufe,
- unterschiedlicher Programmpfade,
- Schleifen etc.

### Maximalzykluszeit

Sie können mit *STEP 7* die voreingestellte Maximalzykluszeit ändern. Ist diese Zeit abgelaufen, wird der OB 80 aufgerufen, in dem Sie festlegen können, wie die CPU auf den Zeitfehler reagieren soll. Wenn im Speicher der CPU kein OB 80 vorhanden ist, geht die CPU in STOP.

## 5.2.4 Kommunikationslast

### Projektierte Kommunikationslast für PG-/OP-Kommunikation, S7-Kommunikation und CBA

Das Betriebssystem der CPU stellt für die Kommunikation laufend den von Ihnen projektierten Prozentsatz der gesamten CPU-Verarbeitungsleistung zur Verfügung (Zeitscheiben-Technik). Wird diese Verarbeitungsleistung für die Kommunikation nicht benötigt, steht sie der übrigen Verarbeitung zur Verfügung. In der Hardwarekonfiguration können Sie die Belastung durch die Kommunikation zwischen 5 % und 50 % einstellen. Defaultmäßig ist der Wert 20 % eingestellt.

Zur Berechnung des Faktors, um den sich die Zykluszeit verlängert, können Sie folgende Formel verwenden:

**100 / (100 – projektierte Kommunikationsbelastung in %)**

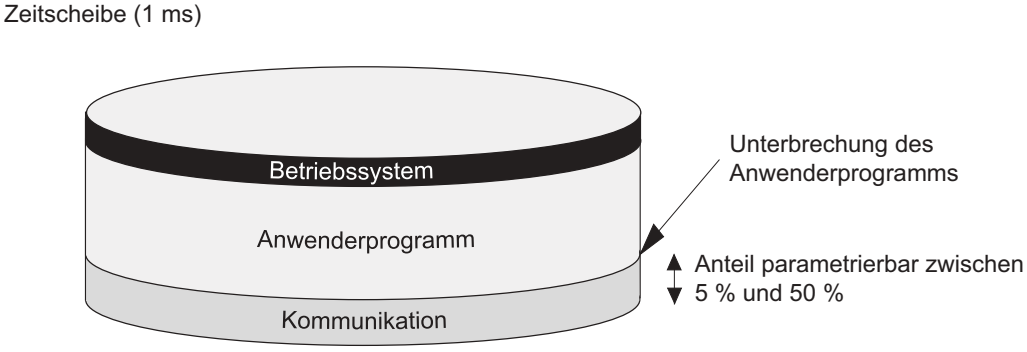



Bild 5-3 Unterteilung einer Zeitscheibe

### Beispiel: 20 % Kommunikationslast

In der Hardwarekonfiguration haben Sie eine Kommunikationsbelastung von 20 % projektiert. Die errechnete Zykluszeit beträgt 10 ms. Unter Anwendung der oben genannten Formel verlängert sich die Zykluszeit um den Faktor 1,25.

### Beispiel: 50 % Kommunikationslast

In der Hardwarekonfiguration haben Sie eine Kommunikationsbelastung von 50 % projektiert. Die errechnete Zykluszeit beträgt 10 ms. Unter Anwendung der oben genannten Formel verlängert sich die Zykluszeit um den Faktor 2.

## Abhängigkeit der realen Zykluszeit von der Kommunikationslast

Das folgende Bild beschreibt die nicht lineare Abhängigkeit der realen Zykluszeit von der Kommunikationslast. Als Beispiel haben wir eine Zykluszeit von 10 ms gewählt.

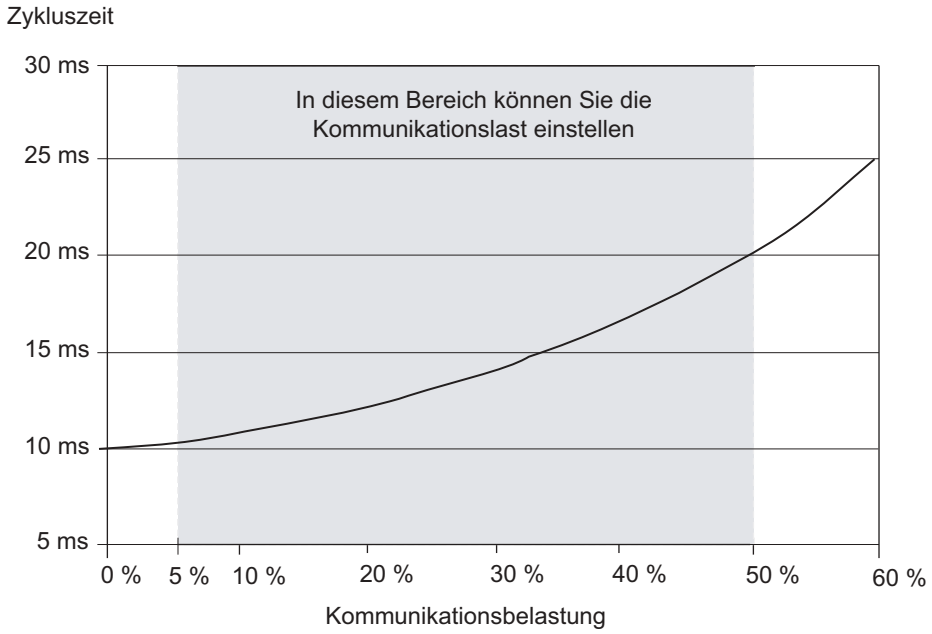



Bild 5-4 Abhängigkeit der Zykluszeit von der Kommunikationslast

## Auswirkung auf die tatsächliche Zykluszeit

Durch die Verlängerung der Zykluszeit durch den Kommunikationsanteil treten statistisch gesehen auch mehr asynchrone Ereignisse innerhalb eines OB 1-Zyklus wie zum Beispiel Alarme auf. Dies verlängert den OB 1-Zyklus zusätzlich. Diese Verlängerung ist abhängig davon, wie viele Ereignisse pro OB 1-Zyklus auftreten und wie lange die Ereignisbearbeitung dauert.

**Hinweis**

Überprüfen Sie die Auswirkungen einer Wertänderung des Parameters “Zyklusbelastung durch Kommunikation“ im Anlagenbetrieb. Die Kommunikationslast muss beim Einstellen der maximalen Zykluszeit berücksichtigt werden, da es sonst zu Zeitfehlern kommen kann.

## Tipps

- Übernehmen Sie nach Möglichkeit den voreingestellten Wert.
- Vergrößern Sie den Wert nur dann, wenn die CPU hauptsächlich zu Kommunikationszwecken eingesetzt wird und das Anwenderprogramm zeitunkritisch ist.
- In allen anderen Fällen den Wert nur verringern.

### Siehe auch

Verlängerung des OB1-Zyklus bei zyklischen PROFInet-Verschaltungen (Seite 5-12)

## 5.2.5 Zyklusverlängerung durch Test- und Inbetriebnahmefunktionen

### Laufzeiten

Die Laufzeiten der Test- und Inbetriebnahmefunktionen sind Betriebssystem-Laufzeiten. Sie sind deshalb bei jeder CPU gleich. Zunächst gibt es auch keinen Unterschied zwischen Prozess- und Testbetrieb. Die Zyklusverlängerung durch aktive Test- und Inbetriebnahmefunktionen können Sie folgender Tabelle entnehmen.

Tabelle 5-9 Zyklusverlängerung durch Test- und Inbetriebnahmefunktionen

| Funktion | CPU 31xC/ CPU 31x |
|---|---|
| Status Variable | 50 µs für jede Variable |
| Steuern Variable | 50 µs für jede Variable |
| Status Baustein | 200 µs für jede beobachtete Zeile |

### Einstellung bei der Parametrierung

Bei **Prozessbetrieb** wird die maximal zulässige Zyklusbelastung durch Kommunikation nicht nur über "Zyklusbelastung durch Kommunikation" eingestellt, sondern muss noch zusätzlich über "Prozessbetrieb ⇒ zulässige Zykluszeiterhöhung durch Testfunktionen" eingestellt werden. Damit wird im Prozessbetrieb die parametrierte Zeit absolut überwacht und bei Überschreitung mit dem Sammeln von Daten aufgehört. Von *STEP 7* wird so z. B. die Datenanforderung bei Schleifen vor dem Schleifenende begrenzt. Bei Schleifen im **Testbetrieb** wird in jedem Durchlauf die komplette Schleife bearbeitet. Dadurch kann die Zykluszeit deutlich verlängert werden.

## 5.2.6 Verlängerung des OB1-Zyklus bei zyklischen PROFInet-Verschaltungen

Das Betriebssystem Ihrer CPU aktualisiert defaultmäßig sowohl das PROFInet-Interface als auch die DP-Verschaltungen am Zykluskontrollpunkt. Falls Sie jedoch diese automatischen Aktualisierungen bei der Projektierung abgeschaltet haben (z. B. um das Zeitverhalten der CPU besser beeinflussen zu können), müssen Sie die Aktualisierung selbst vornehmen. Dies geschieht durch den Aufruf der SFCs 112 bis 114 zu geeigneten Zeitpunkten.

### Verweis

Informationen zu den SFC 112 bis 114 erhalten Sie in der Onlinehilfe von STEP 7.

### Verlängerung des OB1-Zyklus

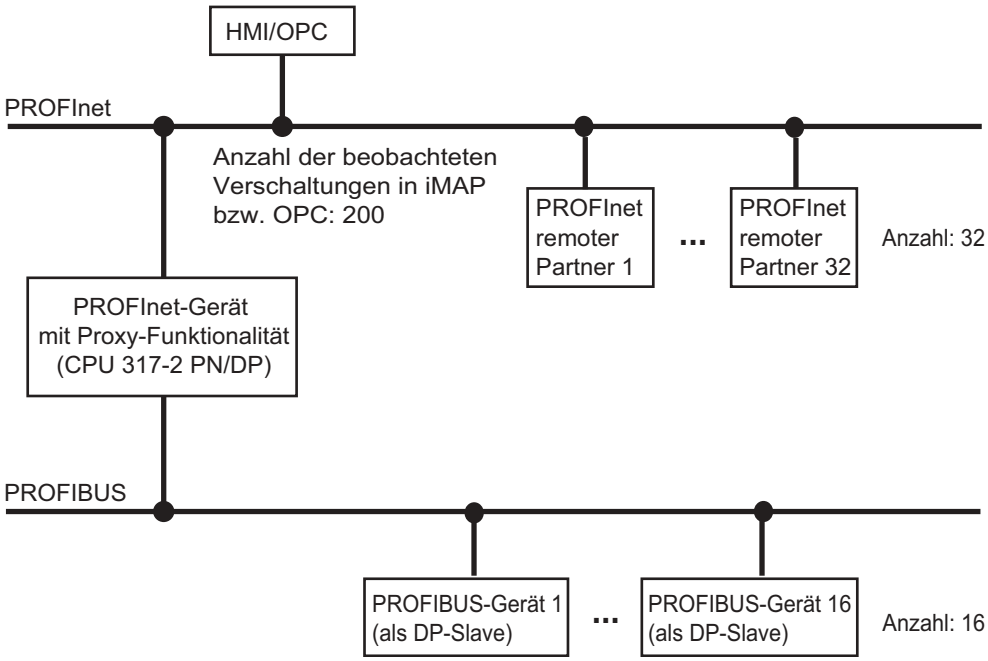
Der OB1-Zyklus verlängert sich durch die

- Erhöhung der Anzahl der PROFInet-Verschaltungen,
- Erhöhung der Anzahl remoter Partner,
- Erhöhung der Datenmenge und die
- Erhöhung der Übertragungshäufigkeit

**Hinweis**

Die Verwendung von CbA mit zyklischen PROFInet-Verschaltungen setzt zur Einhaltung der Performanceangaben den Einsatz von Switches voraus. Bei zyklischen PROFInet-Verschaltungen ist der 100 Mbit Vollduplexbetrieb zwingend erforderlich.

Die nachfolgende Grafik zeigt Ihnen die Konfiguration, die für die Messungen genutzt wurde.

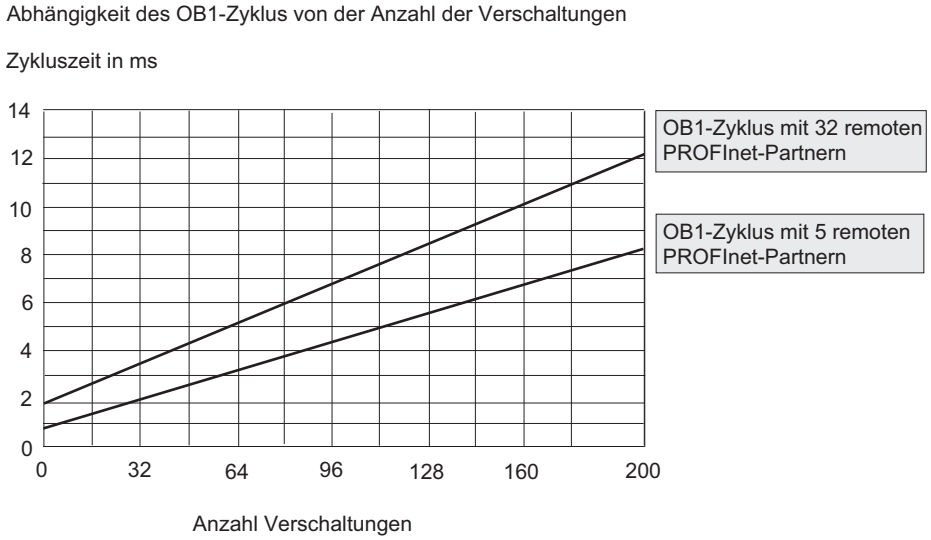



| **In der oberen Grafik sehen Sie die ein-/ausgehenden remoten Verbindungen** | **Anzahl** |
|---|---|
| Zyklische Verschaltung über Ethernet | 200, Abtasthäufigkeit: Alle 10 ms |
| Azyklisch Verschaltung über Ethernet | 50, Abtasthäufigkeit: Alle 500 ms |
| Verschaltungen vom PROFInet-Gerät mit Proxy-Funktionalität (CPU 317-2 PN/DP) zu den PROFIBUS-Geräten. | 16 x 4 |
| Verschaltungen der PROFIBUS-Geräte untereinander. | 16 x 6 |

## Zusätzliche Randbedingungen

Die maximale Zyklusbelastung durch Kommunikation beträgt in der Messung 20 %.

In der unteren Grafik sehen Sie zunächst, dass der OB1-Zyklus durch die Erhöhung der zyklischen PROFInet-Verschaltungen zu remoten Partnern an PROFInet beeinflusst wird:




## Grundlast durch PROFIBUS-Geräte

Die 16 PROFIBUS-Geräte verursachen mit ihren Verschaltungen untereinander eine **zusätzliche** Grundlast von bis zu 2,5 ms.

## Tipps und Hinweise

In der oberen Grafik ist der Einsatz von einheitlichen Werten für die Übertragungshäufigkeit (Abtasthäufigkeit) aller Verschaltungen zu einem Partner bereits berücksichtigt.

- Bei Verteilung der Werte auf unterschiedliche Häufigkeitsstufen kann die Performance bis zu 50 % sinken.
- Der Einsatz von Datenstrukturen und Arrays in einer Verschaltung anstelle von vielen Einzelverschaltungen mit einfachen Datenstrukturen erhöht die Performance.

## Siehe auch

Kommunikationslast (Seite 5-9)

# 5.3 Reaktionszeit

## 5.3.1 Übersicht

### Definition Reaktionszeit

Die Reaktionszeit ist die Zeit vom Erkennen eines Eingangssignals bis zur Änderung eines damit verknüpften Ausgangssignals.

### Schwankungsbreite

Die tatsächliche Reaktionszeit liegt zwischen einer kürzesten und einer längsten Reaktionszeit. Zur Projektierung Ihrer Anlage müssen Sie immer mit der längsten Reaktionszeit rechnen.

Im Folgenden werden kürzeste und längste Reaktionszeit betrachtet, damit Sie sich ein Bild von der Schwankungsbreite der Reaktionszeit machen können.

### Faktoren

Die Reaktionszeit hängt von der Zykluszeit und von folgenden Faktoren ab:

- Verzögerung der Eingänge und Ausgänge der Signalbaugruppen bzw. der integrierten Eingänge und Ausgänge.
- zusätzliche DP-Zykluszeiten im PROFIBUS-DP-Netz (nur bei den CPUs 31xC-2 DP)
- Bearbeitung im Anwenderprogramm

### Verweis

- Die Verzögerungszeiten finden Sie in den technischen Daten der Signalbaugruppen (Referenzhandbuch *Baugruppendaten*)

## DP-Zykluszeiten im PROFIBUS-DP-Netz

Wenn Sie Ihr PROFIBUS-DP-Netz mit *STEP 7* konfiguriert haben, berechnet *STEP 7* die zu erwartende typische DP-Zykluszeit. Sie können sich dann die DP-Zykluszeit Ihrer Konfiguration am PG anzeigen lassen.

Einen Überblick über die DP-Zykluszeit erhalten Sie im nachfolgenden Bild. Wir nehmen in diesem Beispiel an, dass jeder DP-Slave im Durchschnitt 4 Byte Daten hat.

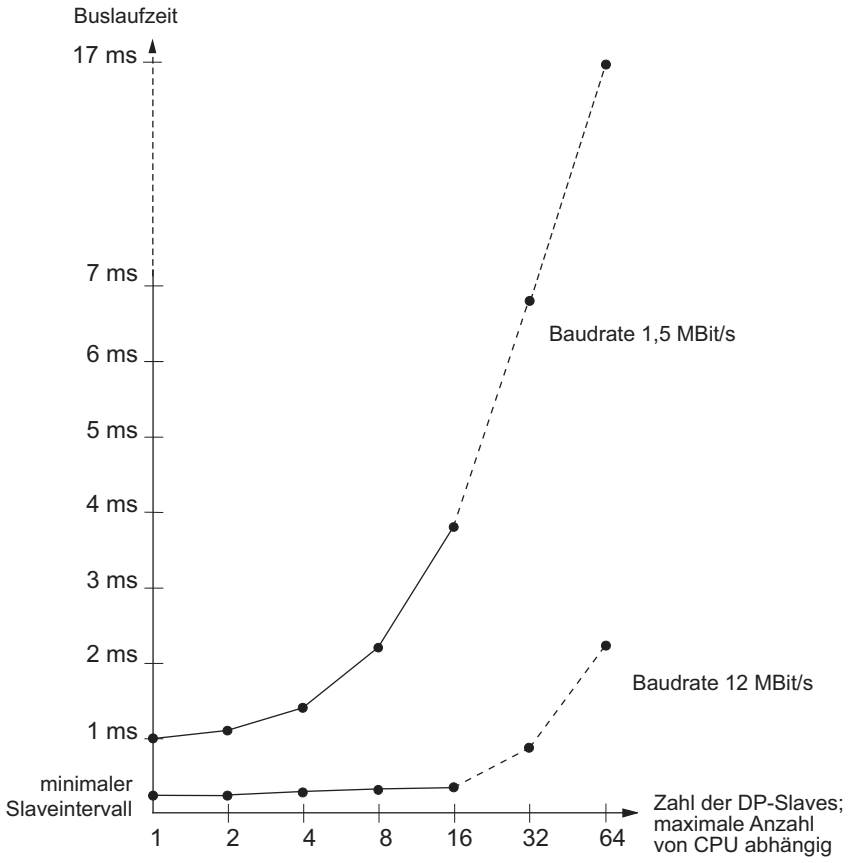



Bild 5-5 DP-Zykluszeiten im PROFIBUS-DP-Netz

Wenn Sie ein PROFIBUS-DP-Netz mit mehreren Mastern betreiben, dann müssen Sie die DP-Zykluszeit für jeden Master berücksichtigen. D. h., die Rechnung für jeden Master getrennt erstellen und addieren.

## 5.3.2 Kürzeste Reaktionszeit

### Bedingungen für die kürzeste Reaktionszeit

Nachfolgendes Bild zeigt Ihnen, unter welchen Bedingungen die kürzeste Reaktionszeit erreicht wird.

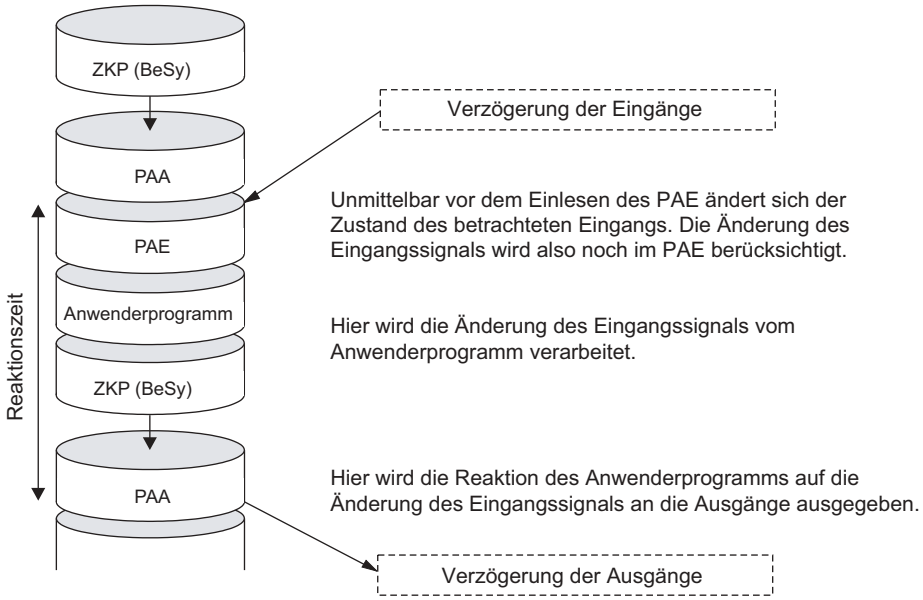

ZKP (BeSy)
Verzögerung der Eingänge
PAA
PAE
Unmittelbar vor dem Einlesen des PAE ändert sich der Zustand des betrachteten Eingangs. Die Änderung des Eingangssignals wird also noch im PAE berücksichtigt.
Reaktionszeit
Anwenderprogramm
Hier wird die Änderung des Eingangssignals vom Anwenderprogramm verarbeitet.
ZKP (BeSy)
PAA
Hier wird die Reaktion des Anwenderprogramms auf die Änderung des Eingangssignals an die Ausgänge ausgegeben.
Verzögerung der Ausgänge

Bild 5-6 Kürzeste Reaktionszeit

### Berechnung

Die (kürzeste) Reaktionszeit setzt sich wie folgt zusammen:

- 1 × Prozessabbild-Transferzeit der Eingänge +
- 1 × Prozessabbild-Transferzeit der Ausgänge +
- 1 × Programmbearbeitungszeit +
- 1 × Betriebssystembearbeitungszeit im ZKP +
- Verzögerung der Eingänge und Ausgänge

Dieses entspricht der Summe aus Zykluszeit und Verzögerung der Eingänge und Ausgänge.

### Siehe auch

Übersicht (Seite 5-15)

## 5.3.3 Längste Reaktionszeit

### Bedingungen für die längste Reaktionszeit

Nachfolgendes Bild zeigt Ihnen, wodurch die längste Reaktionszeit zustande kommt.

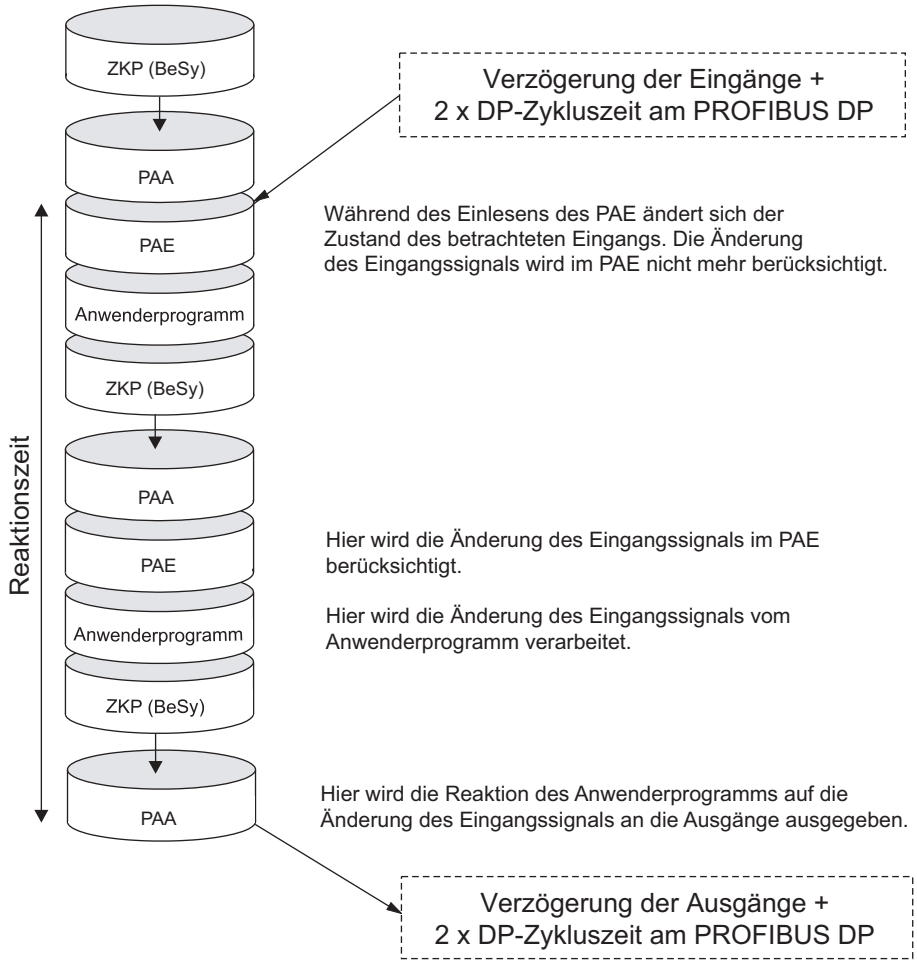

ZKP (BeSy)
PAA
PAE
Anwenderprogramm
ZKP (BeSy)
PAA
PAE
Anwenderprogramm
ZKP (BeSy)
PAA
Reaktionszeit
Verzögerung der Eingänge +
2 x DP-Zykluszeit am PROFIBUS DP
Während des Einlesens des PAE ändert sich der Zustand des betrachteten Eingangs. Die Änderung des Eingangssignals wird im PAE nicht mehr berücksichtigt.
Hier wird die Änderung des Eingangssignals im PAE berücksichtigt.
Hier wird die Änderung des Eingangssignals vom Anwenderprogramm verarbeitet.
Hier wird die Reaktion des Anwenderprogramms auf die Änderung des Eingangssignals an die Ausgänge ausgegeben.
Verzögerung der Ausgänge +
2 x DP-Zykluszeit am PROFIBUS DP

Bild 5-7 Längste Reaktionszeit

### Berechnung

Die (längste) Reaktionszeit setzt sich wie folgt zusammen:

- 2 x Prozessabbild-Transferzeit der Eingänge +
- 2 x Prozessabbild-Transferzeit der Ausgänge +
- 2 x Betriebssystembearbeitungszeit +
- 2 x Programmbearbeitungszeit +
- 4 x Laufzeit des DP-Slavetelegramms (inkl. Bearbeitung im DP-Master) +
- Verzögerung der Eingänge und Ausgänge

Dies entspricht der Summe aus doppelter Zykluszeit und Verzögerung der Eingänge und Ausgänge zuzüglich der vierfachen DP-Zykluszeit.

### Siehe auch

Übersicht (Seite 5-15)

## 5.3.4 Verkürzen der Reaktionszeit durch Peripheriezugriffe

### Verkürzung der Reaktionszeit

Sie erreichen schnellere Reaktionszeiten durch Direktzugriffe auf die Peripherie im Anwenderprogramm. Z. B. mit

- L PEB oder
- T PAW

können Sie Reaktionszeiten wie oben beschrieben teilweise umgehen.

**Hinweis**

Sie können schnelle Reaktionszeiten auch durch Verwendung von Prozessalarmen erreichen.

### Siehe auch

Kürzeste Reaktionszeit (Seite 5-17)

Längste Reaktionszeit (Seite 5-18)

## 5.4 Rechenweg zur Berechnung von Zyklus- und Reaktionszeit

### Einleitung

In diesem Abschnitt zeigen wir Ihnen die Berechnung von Zyklus- und Reaktionszeit als Übersicht auf.

### Zykluszeit

1. Bestimmen Sie mit Hilfe der *Operationsliste* die Laufzeit des Anwenderprogramms.
2. Multiplizieren Sie den errechneten Wert mit dem CPU-spezifischen Faktor aus Tabelle *Verlängerung der Anwenderprogramm-Bearbeitungszeit*.
3. Berechnen und addieren Sie die Transferzeit für das Prozessabbild. Richtwerte dazu finden Sie in Tabelle *Daten zur Berechnung der Transferzeit für das Prozessabbild*.
4. Addieren Sie dazu die Bearbeitungszeit im Zykluskontrollpunkt. Richtwerte dazu finden Sie in Tabelle *Betriebssystem-Bearbeitungszeit im Zykluskontrollpunkt*.
5. Rechnen Sie die Verlängerung durch Test- und Inbetriebnahmefunktionen sowie durch zyklische PROFInet-Verschaltungen mit ein. Die Werte finden Sie in der Tabelle *Zyklusverlängerung durch Test- und Inbetriebnahmefunktionen* (siehe auch Kapitel *Verlängerung des OB1-Zyklus bei zyklischen PROFInet-Verschaltungen*). *Als Ergebnis erhalten Sie nun die*
6. **Zykluszeit**.

### Zykluszeitverlängerung durch Alarme und Kommunikation

**100/(100 – projektierte Kommunikationsbelastung in %)**

1. Multiplizieren Sie die Zykluszeit mit dem Faktor entsprechend obenstehender Formel.
2. Berechnen Sie mit Hilfe der Operationsliste die Laufzeit der alarmverarbeitenden Programmteile. Dazu addieren Sie den entsprechenden Wert aus dem Abschnitt *Berechnung der Zykluszeit*, Tabelle *Zyklusverlängerung durch Einschachtelung von Alarmen.*
3. Multiplizieren Sie beide Werte mit dem CPU-spezifischen Faktor der Verlängerung der Anwenderbearbeitungszeit (siehe Tabelle 5-3).
4. Addieren Sie den Wert der alarmverarbeitenden Programmsequenzen so oft zur theoretischen Zykluszeit, wie oft der Alarm während der Zykluszeit ausgelöst wird/voraussichtlich ausgelöst wird. Als Ergebnis erhalten Sie angenähert die **tatsächliche Zykluszeit**. Notieren Sie sich das Ergebnis.

## Reaktionszeit

Tabelle 5-10 Berechnung der Reaktionszeit

| Kürzeste Reaktionszeit | Längste Reaktionszeit |
|---|---|
| - | Multiplizieren Sie die tatsächliche Zykluszeit mit dem Faktor 2. |
| Rechnen Sie nun die Verzögerungen der Aus- und Eingänge mit ein. | Rechnen Sie nun die Verzögerungen der Aus- und Eingänge und die DP-Zykluszeiten im PROFIBUS-DP-Netz mit ein. |
| Als Ergebnis erhalten Sie die kürzeste Reaktionszeit. | Als Ergebnis erhalten Sie die längste Reaktionszeit. |

## Siehe auch

Berechnen der Zykluszeit (Seite 5-4)

Kürzeste Reaktionszeit (Seite 5-17)

Längste Reaktionszeit (Seite 5-18)

Verlängerung des OB1-Zyklus bei zyklischen PROFInet-Verschaltungen (Seite 5-12)

# 5.5 Alarmreaktionszeit

## 5.5.1 Übersicht

### Definition Alarmreaktionszeit

Die Alarmreaktionszeit ist die Zeit vom ersten Auftreten eines Alarmsignals bis zum Aufruf der ersten Anweisung im Alarm-OB. Generell gilt: Höherpriore Alarme haben Vorrang. Das heißt, die Alarmreaktionszeit verlängert sich um die Programmbearbeitungszeit der höherprioren und der noch nicht bearbeiteten gleichprioren vorher aufgetretenen Alarm-OBs (Warteschlange).

### Prozessalarm- und Diagnosealarm-Reaktionszeiten der CPUs

Tabelle 5-11 Prozessalarm- und Diagnosealarm-Reaktionszeiten

| | Prozessalarm-Reaktionszeiten | | | Diagnosealarm-Reaktionszeiten | |
|---|---|---|---|---|---|
| CPU | extern min. | extern max. | Integrierte Peripherie max. | min. | max. |
| CPU 312 | 0,5 ms | 0,8 ms | - | 0,5 ms | 1,0 ms |
| CPU 312C | 0,5 ms | 0,8 ms | 0,6 ms | 0,5 ms | 1,0 ms |
| CPU 313C | 0,4 ms | 0,6 ms | 0,5 ms | 0,4 ms | 1,0 ms |
| CPU 313C-2 | 0,4 ms | 0,7 ms | 0,5 ms | 0,4 ms | 1,0 ms |
| CPU 314 | 0,4 ms | 0,7 ms | - | 0,4 ms | 1,0 ms |
| CPU 314C-2 | 0,4 ms | 0,7 ms | 0,5 ms | 0,4 ms | 1,0 ms |
| CPU 315-2 DP | 0,4 ms | 0,7 ms | - | 0,4 ms | 1,0 ms |
| CPU 317-2 DP | 0,2 ms | 0,3 ms | - | 0,2 ms | 0,3 ms |
| CPU 317-2 PN/DP | 0,2 ms | 0,3 ms | - | 0,2 ms | 0,3 ms |

## Berechnung

Wie Sie die minimale und die maximale Alarmreaktionszeit berechnen können, zeigen Ihnen folgende Formeln.

Tabelle 5-12 Prozessalarm- und Diagnosealarm-Reaktionszeiten

| Berechnung der minimalen und maximalen Alarmreaktionszeit | |
|---|---|
| Minimale Alarmreaktionszeit der CPU<br>+ minimale Alarmreaktionszeit der Signalbaugruppen<br>+ DP-Zykluszeit am PROFIBUS-DP<br>= kürzeste Alarmreaktionszeit | Maximale Alarmreaktionszeit der CPU<br>+ maximale Alarmreaktionszeit der Signalbaugruppen<br>+ 2 x DP Zykluszeit am PROFIBUS-DP<br>Die maximale Alarmreaktionszeit verlängert sich, wenn Kommunikationsfunktionen aktiv sind. Die Verlängerung berechnet sich gemäß folgender Formel:<br>**tv: 200 µs + 1000 µs x n%**<br>n=Einstellung der Zyklusbelastung durch Kommunikation |

## Verlängerung der Alarmreaktionszeiten bei zyklischen PROFInet-Verschaltungen

Bei der Verwendung zyklischer PROFInet-Verschaltungen zu einem remoten Partner kann sich die Alarmreaktionszeit zusätzlich zu den oben genannten Angaben um bis zu 1,2 ms verlängern:

- Sie haben mehr als 10 zyklische Verschaltungen zu einem remoten Partner projektiert oder
- die Verschaltungsdaten zu einem remoten Partner sind größer als 100 Byte.

## Signalbaugruppen

Die **Prozessalarm-Reaktionszeit** der Signalbaugruppen setzt sich wie folgt zusammen:

- Digitaleingabebaugruppen

  Prozessalarm-Reaktionszeit = interne Alarmaufbereitungszeit + Eingangsverzögerung

  Die Zeiten finden Sie im Datenblatt der jeweiligen Digitaleingabebaugruppe.
- Analogeingabebaugruppen

  Prozessalarm-Reaktionszeit = interne Alarmaufbereitungszeit + Wandlungszeit

  Die interne Alarmaufbereitungszeit der Analogeingabebaugruppen ist vernachlässigbar. Die Wandlungszeiten entnehmen Sie dem Datenblatt der jeweiligen Analogeingabebaugruppe.

Die **Diagnosealarm-Reaktionszeit** der Signalbaugruppen ist die Zeit vom Erkennen eines Diagnoseereignisses durch die Signalbaugruppe bis zum Auslösen des Diagnosealarms durch die Signalbaugruppe. Diese Zeit ist vernachlässigbar gering.

## Prozessalarmbearbeitung

Mit dem Aufruf des Prozessalarm-OB 40 erfolgt die Prozessalarmbearbeitung. Höherpriore Alarme unterbrechen die Prozessalarmbearbeitung, Direktzugriffe auf die Peripherie erfolgen zur Ausführungszeit der Anweisung. Nach Beendigung der Prozessalarmbearbeitung wird

entweder die zyklische Programmbearbeitung fortgesetzt oder weitere gleichpriore bzw. niederpriore Alarm-OBs aufgerufen und bearbeitet.

### Siehe auch

Übersicht (Seite 5-1)

## 5.5.2 Reproduzierbarkeit von Verzögerungs- und Weckalarmen

### Definition “Reproduzierbarkeit“

**Verzögerungsalarm**:

Die zeitliche Abweichung des Aufrufs der ersten Anweisung des Alarm-OBs zum programmierten Alarmzeitpunkt.

**Weckalarm**:

Die Schwankungsbreite des zeitlichen Abstands zwischen zwei aufeinanderfolgenden Aufrufen, gemessen zwischen den jeweils ersten Anweisungen des Alarm-OBs.

### Reproduzierbarkeit

Für die CPUs dieses Handbuches gelten folgende Zeiten:

- Verzögerungsalarm: +/- 200 µs
- Weckalarm: +/- 200 µs

Diese Zeiten gelten nur, wenn der Alarm zu diesem Zeitpunkt auch ausgeführt werden kann und nicht z. B. durch höherpriore Alarme oder noch nicht ausgeführte gleichpriore Alarme verzögert wird.

# 5.6 Beispielrechnungen

## 5.6.1 Beispielrechnung zur Zykluszeit

### Aufbau

Sie haben eine S7-300 mit folgenden Baugruppen im Baugruppenträger 0 aufgebaut:

- eine CPU 314C-2
- 2 Digitaleingabebaugruppen SM 321; DI 32 x DC 24 V (je 4 Byte im PA)
- 2 Digitalausgabebaugruppen SM 322; DO 32 x DC 24 V/0,5 A (je 4 Byte im PA)

### Anwenderprogramm

Ihr Anwenderprogramm hat laut Operationsliste eine Laufzeit von 5 ms. Es findet keine Kommunikation statt.

### Berechnung der Zykluszeit

Für das Beispiel ergibt sich die Zykluszeit aus folgenden Zeiten:

- Anwenderprogrammbearbeitungszeit:

  ca. 5 ms x CPU-spezifischen Faktor 1,10 = ca. 5,5 ms
- Prozessabbild-Transferzeit

  Prozessabbild Eingänge: 100 µs + 8 Byte x 37 µs = ca. 0,4 ms

  Prozessabbild Ausgänge: 100 µs + 8 Byte x 37 µs = ca. 0,4 ms
- Betriebssystemlaufzeit im Zykluskontrollpunkt:

  ca. 0,5 ms

**Zykluszeit** = 5,5 ms + 0,4 ms + 0,4 ms + 0,5 ms = 6,8 ms.

### Berechnung der tatsächlichen Zykluszeit

- Es findet keine Kommunikation statt.
- Es findet keine Alarmbearbeitung statt.

Die **tatsächlich Zykluszeit** beträgt damit auch 6 ms.

### Berechnung der längsten Reaktionszeit

Längste Reaktionszeit:

6,8 ms x 2 = 13,6 ms.

- Die Verzögerung der Ein- und Ausgänge ist vernachlässigbar.
- Alle Komponenten stecken im Baugruppenträger 0, daher müssen keine DP-Zykluszeiten berücksichtigt werden.
- Es findet keine Alarmbearbeitung statt.

## 5.6.2 Beispielrechnung zur Reaktionszeit

### Aufbau

Sie haben eine S7-300 mit folgenden Baugruppen auf 2 Baugruppenträgern aufgebaut:

- eine CPU 314C-2

  Parametrierung der Zyklusbelastung durch Kommunikation: 40 %
- 4 Digitaleingabebaugruppen SM 321; DI 32 x DC 24 V (je 4 Byte im PA)
- 3 Digitalausgabebaugruppen SM 322; DO 16 x DC 24 V/0.5 A (je 2 Byte im PA)
- 2 Analogeingabebaugruppen SM 331; AI 8 x 12Bit (nicht im PA)
- 2 Analogausgabebaugruppen SM 332; AO 4 x 12Bit (nicht im PA)

### Anwenderprogramm

Das Anwenderprogramm hat laut Operationsliste eine Laufzeit von 10,0 ms.

### Berechnung der Zykluszeit

Für das Beispiel ergibt sich die Zykluszeit aus folgenden Zeiten:

- Anwenderprogrammbearbeitungszeit:

  ca. 10 ms x CPU-spezifischen Faktor 1,10 = ca. 11 ms
- Prozessabbild-Transferzeit:

  Prozessabbild Eingänge: 100 µs + 16 Byte x 37 µs = ca. 0,7 ms

  Prozessabbild Ausgänge: 100 µs + 6 Byte x 37 µs = ca. 0,3 ms
- Betriebssystemlaufzeit im Zykluskontrollpunkt:

  ca. 0,5 ms

Die Zykluszeit ergibt sich aus der Summe der aufgeführten Zeiten:

**Zykluszeit** = 11,0 ms + 0,7 ms + 0,3 ms + 0,5 ms = 12,5 ms

### Berechnung der tatsächlichen Zykluszeit

Berücksichtigung der Kommunikationslast:

12,5 ms * 100 / (100-40) = 20,8 ms.

Die **tatsächliche Zykluszeit** beträgt damit unter Berücksichtigung der Zeitscheiben **21 ms**.

### Berechnung der längsten Reaktionszzeit

- Längste Reaktionszeit = 21 ms * 2 = 42 ms.
- Verzögerungszeiten der Ein- und Ausgänge
  - Die Digitaleingabebaugruppe SM 321; DI 32 x DC 24 V hat eine Eingangsverzögerung von maximal **4,8 ms** je Kanal.
  - Die Digitalausgabebaugruppe SM 322; DO 16 x DC 24 V/0.5 A hat eine **vernachlässigbare** Ausgangsverzögerung.
  - Die Analogeingabebaugruppe SM 331; AI 8 x 12Bit wurde parametriert für eine Störfrequenzunterdrückung von 50 Hz. Damit ergibt sich eine Wandlungszeit von 22 ms je Kanal. Da 8 Kanäle aktiv sind, ergibt sich eine Zykluszeit der Analogeingabebaugruppe von **176 ms**.
  - Die Analogausgabebaugruppe SM 332; AO 4 x 12Bit wurde parametriert für den Messbereich 0 ... 10 V. Damit ergibt sich eine Wandlungszeit von 0,8 ms pro Kanal. Da 4 Kanäle aktiv sind, ergibt sich eine Zykluszeit von 3,2 ms. Dazu muss noch addiert werden die Einschwingzeit für eine ohmsche Last, die 0,1 ms beträgt. Damit ergibt sich für einen Analogausgang eine Antwortzeit von **3,3 ms**.
- Alle Komponenten stecken im Zentralrack, daher müssen keine DP-Zykluszeiten berücksichtigt werden.
- Reaktionszeiten mit Verzögerungszeiten der Ein- und Ausgänge:
  - **Fall 1:** Mit dem Einlesen eines Digitaleingabesignals wird ein Ausgabekanal der Digitalausgabebaugruppe gesetzt. Damit ergibt sich eine Reaktionszeit von:

    Reaktionszeit = 42 ms + 4,8 ms = 46,8 ms.
  - **Fall 2:** Ein Analogwert wird eingelesen und ein Analogwert ausgegeben. Damit ergibt sich eine Reaktionszeit von:

    **Längste Reaktionszeit** = 42 ms + 176 ms + 3,3 ms = 221,3 ms.

## 5.6.3 Beispielrechnung zur Alarmreaktionszeit

### Aufbau

Sie haben eine S7-300, die aus einer CPU 314C-2 und 4 Digitalbaugruppen im Zentralgerät aufgebaut ist. Eine Digitaleingabebaugruppe ist die SM 321; DI 16 x DC 24 V; mit Prozess- und Diagnosealarm.

In der Parametrierung der CPU und der SM haben Sie nur den Prozessalarm freigegeben. Sie verzichten auf zeitgesteuerte Bearbeitung, Diagnose und Fehlerbearbeitung. Sie haben eine Zyklusbelastung durch Kommunikation von 20 % eingestellt.

Für die Digitaleingabebaugruppe haben Sie eine Eingangsverzögerung von 0,5 ms parametriert.

Es sind keine Tätigkeiten am Zykluskontrollpunkt erforderlich.

### Berechnung

Für das Beispiel ergibt sich die Prozessalarmreaktionszeit aus folgenden Zeiten:

- Prozessalarmreaktionszeit der CPU 314C-2: ca. 0,7 ms
- Verlängerung durch Kommunikation gemäß Formel:

  200 µs + 1000 µs x 20 % = 400 µs = 0,4 ms
- Prozessalarmreaktionszeit der SM 321; DI 16 x DC 24 V:
  - interne Alarmaufbereitungszeit: 0,25 ms
  - Eingangsverzögerung: 0,5 ms
- Da die Signalbaugruppen im Zentralgerät stecken, ist die DP-Zykluszeit am PROFIBUS-DP nicht relevant.

Die Prozessalarmreaktionszeit ergibt sich aus der Summe der aufgeführten Zeiten:

**Prozessalarmreaktionszeit** = 0,7 ms + 0,4 ms + 0,25 ms + 0,5 ms = **ca. 1,85 ms**.

Diese errechnete Prozessalarmreaktionszeit vergeht vom Anliegen eines Signals am Digitaleingang bis zur ersten Anweisung im OB 40.

# Technische Daten der CPU 31xC

# 6

## 6.1 Allgemeine Technische Daten

### 6.1.1 Abmessungen der CPU 31xC

Jede CPU besitzt die gleiche Höhe und Tiefe, die Maße unterscheiden sich nur in der Breite.

- Höhe: 125 mm
- Tiefe: 115 mm, bzw. 180 mm mit geöffneter Frontklappe.

**Breite der CPU**

| CPU | Breite |
|---|---|
| CPU 312C | 80 mm |
| CPU 313C | 120 mm |
| CPU 313C-2 PtP | 120 mm |
| CPU 313C-2 DP | 120 mm |
| CPU 314C-2 PtP | 120 mm |
| CPU 314C-2 DP | 120 mm |

## 6.1.2 Technische Daten der Micro Memory Card (MMC)

### Einsetzbare SIMATIC Micro Memory Cards

Es stehen Ihnen folgende Speichermodule zur Verfügung:

Tabelle 6-1 Verfügbare MMCs

| Typ | Bestellnummer | Benötigen Sie für ein Firmware-Update über MMC |
|---|---|---|
| MMC 64k | 6ES7 953–8LFxx–0AA0 | – |
| MMC 128k | 6ES7 953–8LGxx–0AA0 | – |
| MMC 512k | 6ES7 953–8LJxx–0AA0 | – |
| MMC 2M | 6ES7 953–8LLxx–0AA0 | Mindestens erforderlich bei CPUs ohne DP-Schnittstelle |
| MMC 4M | 6ES7 953–8LMxx–0AA0 | Mindestens erforderlich bei CPUs mit DP-Schnittstelle |
| MMC 8M [1] | 6ES7 953–8LPxx–0AA0 | – |

[1] Wenn Sie die CPU 312C bzw. CPU 312 einsetzen, können Sie diese MMC nicht verwenden.

### Maximale Anzahl ladbarer Bausteine in der MMC

Wie viele Bausteine Sie auf der MMC speichern können, hängt von der Größe Ihrer eingesetzten MMC ab. Die maximale Anzahl ladbarer Bausteine ist also durch die Größe Ihrer MMC begrenzt (inkl. der mit dem SFC „CREATE DB“ erzeugten Bausteine):

Tabelle 6-2 Maximal ladbare Bausteine in der MMC

| Beim Einsatz einer MMC mit der Größe von | können Sie die maximale Anzahl von Bausteinen laden |
|---|---|
| 64 Kbyte | 768 |
| 128 Kbyte | 1024 |
| 512 Kbyte | Hier ist die CPU-spezifische Anzahl der maximal ladbaren Bausteine kleiner als die auf der MMC-speicherbaren Bausteine.<br>Die CPU-spezifische maximale Anzahl der ladbaren Bausteine entnehmen Sie bitte den entsprechenden Technischen Daten. |
| 2 Mbyte | |
| 4 Mbyte | |
| 8 MByte | |

# 6.2 CPU 312C

## Technische Daten

Tabelle 6-3 Technische Daten der CPU 312C

| Technische Daten | |
|---|---|
| **CPU und Erzeugnisstand** | |
| MLFB | 6ES7 312-5BD01-0AB0 |
| • Hardware-Erzeugnisstand | 01 |
| • Firmware-Erzeugnisstand | V2.0 |
| • Zugehöriges Programmierpaket | STEP 7 ab V 5.2 + SP 1<br>(bei STEP 7 ab V 5.1 + SP 3 bitte Vorgänger-CPU verwenden!) |
| **Speicher** | |
| Arbeitsspeicher | |
| • Integriert | 16 KByte |
| • Erweiterbar | Nein |
| Ladespeicher | Steckbar über MMC (max. 4 MByte) |
| Datenerhaltung auf der MMC (nach der letzten Programmierung) | Mindestens 10 Jahre |
| Pufferung | Durch MMC gewährleistet (wartungsfrei) |
| **Bearbeitungszeiten** | |
| Bearbeitungszeiten für | |
| • Bitoperation | Min. 0,2 µs |
| • Wortoperation | Min. 0,4 µs |
| • Festpunktarithmetik | Min. 5 µs |
| • Gleitpunktarithmetik | Min. 6 µs |
| **Zeiten/Zähler und deren Remanenz** | |
| S7-Zähler | 128 |
| • Remanenz | Einstellbar |
| • Voreingestellt | von Z 0 bis Z 7 |
| • Zählbereich | 0 bis 999 |
| IEC-Counter | Ja |
| • Art | SFB |
| • Anzahl | unbegrenzt<br>(Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher) |
| S7-Zeiten | 128 |
| • Remanenz | Einstellbar |
| • Voreingestellt | keine Remanenz |
| • Zeitbereich | 10 ms bis 9990 s |

| **Technische Daten** | |
|---|---|
| IEC-Timer | Ja |
| • Art | SFB |
| • Anzahl | unbegrenzt<br>(Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher) |
| **Datenbereiche und deren Remanenz** | |
| Merker | 128 Byte |
| • Remanenz | Einstellbar |
| • Remanenz voreingestellt | von MB 0 bis MB 15 |
| Taktmerker | 8 (1 Merkerbyte) |
| Datenbausteine | max. 511<br>(von DB 1 bis DB 511) |
| • Größe | max. 16 KByte |
| Lokaldaten je Prioritätsklasse | max. 256 Byte |
| **Bausteine** | |
| Gesamt | 1024 (DBs, FCs, FBs, OBs, SDBs)<br>Die maximale Anzahl ladbarer Bausteine kann durch die von Ihnen eingesetzte MMC reduziert sein. |
| OBs | siehe Operationsliste |
| • Größe | max. 16 KByte |
| Schachtelungstiefe | |
| • je Prioritätsklasse | 8 |
| • zusätzlich innerhalb eines Fehler-OBs | 4 |
| FBs | max. 512<br>(von FB 0 bis FB 511) |
| • Größe | max. 16 KByte |
| FCs | max. 512<br>(von FC 0 bis FC 511) |
| • Größe | max. 16 KByte |
| **Adressbereiche (Ein-/Ausgänge)** | |
| Peripherieadressbereich gesamt | max. 1024 Byte/1024 Byte<br>(frei adressierbar) |
| Prozessabbild E/A | 128 Byte/128 Byte |
| Digitale Kanäle | max. 256 |
| • Davon zentral | max. 256 |
| • Integrierte Kanäle | 10 DI / 6 DO |
| Analoge Kanäle | max. 64 |
| • Davon zentral | max. 64 |
| • Integrierte Kanäle | Keine |
| **Ausbau** | |
| Baugruppenträger | max. 1 |
| Baugruppen je Baugruppenträger | max. 8 |

| **Technische Daten** | |
|---|---|
| Anzahl DP-Master | |
| • Integriert | Keine |
| • Über CP | max. 1 |
| Betreibbare Funktionsbaugruppen und Kommunikationsprozessoren | |
| • FM | max. 8 |
| • CP (Punkt zu Punkt) | max. 8 |
| • CP (LAN) | max. 4 |
| **Uhrzeit** | |
| Uhr | Ja (SW-Uhr) |
| • Gepuffert | Nein |
| • Genauigkeit | Abweichung pro Tag < 10 s |
| • Verhalten der Uhr nach nach NETZ-AUS | Die Uhr läuft mit der Uhrzeit weiter, bei der NETZ-AUS erfolgte. |
| Betriebsstundenzähler | 1 |
| • Nummer | 0 |
| • Wertebereich | $2^{31}$ Stunden<br>(bei Verwendung des SFC 101) |
| • Granularität | 1 Stunde |
| • Remanent | Ja; muss bei jedem Neustart neu gestartet werden |
| Uhrzeitsynchronisation | Ja |
| • im AS | Master |
| • auf MPI | Master/ Slave |
| **S7-Meldefunktionen** | |
| Anzahl anmeldbarer Stationen für Meldefunktionen | max. 6<br>(abhängig von den projektierten Verbindungen für PG-/OP- und S7-Basis-Kommunikation) |
| Prozessdiagnosemeldungen | Ja |
| • gleichzeitig aktive Alarm-S-Bausteine | max. 20 |

| Technische Daten | |
|---|---|
| **Test- und Inbetriebnahmefunktionen** | |
| Status/Steuern Variable | Ja |
| • Variable | Eingänge, Ausgänge, Merker, DB, Zeiten, Zähler |
| • Anzahl Variable<br>– Davon Status Variable<br>– Davon Steuern Variable | max. 30<br>max. 30<br>max. 14 |
| Forcen | Ja |
| • Variable | Eingänge, Ausgänge |
| • Anzahl Variable | max. 10 |
| Status Baustein | Ja |
| Einzelschritt | Ja |
| Haltepunkt | 2 |
| Diagnosepuffer | Ja |
| • Anzahl der Einträge (nicht einstellbar) | max. 100 |
| **Kommunikationsfunktionen** | |
| PG-/OP-Kommunikation | Ja |
| Globale Datenkommunikation | Ja |
| • Anzahl der GD-Kreise | 4 |
| • Anzahl der GD-Pakete<br>– Sender<br>– Empfänger | max. 4<br>max. 4<br>max. 4 |
| • Größe der GD-Pakete<br>– Davon konsistent | max. 22 Byte<br>22 Byte |
| S7-Basiskommunikation | Ja |
| • Nutzdaten pro Auftrag<br>• Davon konsistent | max. 76 Byte<br>76 Byte (bei X_SEND bzw. X_RCV)<br>64 Byte (bei X_PUT bzw. X_GET als Server) |
| S7-Kommunikation | |
| • als Server | Ja |
| • Nutzdaten pro Auftrag<br>– Davon konsistent | max. 180 Byte (bei PUT/GET)<br>64 Byte |
| S5-kompatible Kommunikation | Ja (über CP und ladbare FC) |
| Anzahl Verbindungen | max. 6 |
| verwendbar für | |
| • PG-Kommunikation<br>– Reserviert (Default)<br>– Einstellbar | max. 5<br>1<br>1 bis 5 |
| • OP-Kommunikation<br>– Reserviert (Default)<br>– Einstellbar | max. 5<br>1<br>1 bis 5 |

| **Technische Daten** | |
|---|---|
| • S7-Basis-Kommunikation<br>– Reserviert (Default)<br>– Einstellbar | max. 2<br>2<br>0 bis 2 |
| Routing | Nein |
| **Schnittstellen** | |
| **1. Schnittstelle** | |
| Typ der Schnittstelle | integrierte RS 485-Schnittstelle |
| Physik | RS 485 |
| Potentialgetrennt | Nein |
| Stromversorgung an Schnittstelle (15 bis 30 V DC) | max. 200 mA |
| **Funktionalität** | |
| • MPI | Ja |
| • PROFIBUS-DP | Nein |
| • Punkt-zu-Punkt-Kopplung | Nein |
| **MPI** | |
| Dienste | |
| • PG-/OP-Kommunikation | Ja |
| • Routing | Nein |
| • Globaldaten-Kommunikation | Ja |
| • S7-Basiskommunikation | Ja |
| • S7-Kommunikation<br>– Als Server<br>– Als Client | <br>Ja<br>Nein |
| • Übertragungsgeschwindigkeiten | max. 187,5 kBaud |
| **Programmierung** | |
| Programmiersprache | KOP/FUP/AWL |
| Operationsvorrat | siehe Operationsliste |
| Klammerebenen | 8 |
| Systemfunktionen (SFC) | siehe Operationsliste |
| Systemfunktionsbausteine (SFB) | siehe Operationsliste |
| Anwenderprogrammschutz | Ja |
| **Integrierte Ein-/Ausgänge** | |
| Default-Adressen der integrierten<br>• Digitaleingänge<br>• Digitalausgänge | <br>124.0 bis 125.1<br>124.0 bis 124.5 |
| **Integrierte Funktionen** | |
| Zähler | 2 Kanäle (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*) |
| Frequenzmesser | 2 Kanäle bis max. 10 kHz (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*) |
| Impulsausgänge | 2 Kanäle Pulsweitenmodulation bis max. 2,5 kHz (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*) |

| Technische Daten | |
|---|---|
| Gesteuertes Positionieren | Nein |
| Integrierter SFB "Regeln" | Nein |
| **Maße** | |
| Einbaumaße B x H x T (mm) | 80 x 125 x 130 |
| Gewicht | 409 g |
| **Spannungen, Ströme** | |
| Versorgungsspannung (Nennwert) | DC 24 V |
| • Zulässiger Bereich | 20,4 V bis 28,8 V |
| Stromaufnahme (im Leerlauf) | typ. 60 mA |
| Einschaltstrom | typ. 11 A |
| Stromaufnahme (Nennwert) | 500 mA |
| $I^2t$ | 0,7 $A^2s$ |
| Externe Absicherung für Versorgungsleitungen (Empfehlung) | LS-Schalter Typ C min. 2 A,<br>LS-Schalter Typ B min. 4 A |
| Verlustleistung | typ. 6 W |

## Verweis

Im Kapitel *Technische Daten der integrierten Peripherie* finden Sie

- unter *Digitaleingänge der CPUs 31xC* und *Digitalausgänge der CPUs 31xC* die technischen Daten der integrierten Ein-/Ausgänge.
- unter *Anordnung und Verwendung der integrierten Ein-/Ausgänge* die Prinzipschaltbilder der integrierten Ein-/Ausgänge.

# 6.3 CPU 313C

## Technische Daten

Tabelle 6-4 Technische Daten der CPU 313C

| Technische Daten | |
|---|---|
| **CPU und Erzeugnisstand** | |
| MLFB | 6ES7 313-5BE01-0AB0 |
| • Hardware-Erzeugnisstand | 01 |
| • Firmware-Erzeugnisstand | V2.0.0 |
| • zugehöriges Programmierpaket | STEP 7 ab V 5.2 + SP 1<br>(bei STEP 7 ab V 5.1 + SP 3 bitte Vorgänger-CPU verwenden!) |
| **Speicher** | |
| Arbeitsspeicher | |
| • integriert | 32 KByte |
| • erweiterbar | Nein |
| Ladespeicher | Steckbar über MMC (max. 8 MByte) |
| Datenerhaltung auf der MMC (nach der letzten Programmierung) | Mindestens 10 Jahre |
| Pufferung | Durch MMC gewährleistet (wartungsfrei) |
| **Bearbeitungszeiten** | |
| Bearbeitungszeiten für | |
| • Bitoperation | min. 0,1 µs |
| • Wortoperation | min. 0,2 µs |
| • Festpunktarithmetik | min. 2 µs |
| • Gleitpunktarithmetik | min. 6 µs |
| **Zeiten/Zähler und deren Remanenz** | |
| S7-Zähler | 256 |
| • Remanenz | Einstellbar |
| • Voreingestellt | von Z 0 bis Z 7 |
| • Zählbereich | 0 bis 999 |

| Technische Daten | |
|---|---|
| IEC-Counter | Ja |
| • Art | SFB |
| • Anzahl | Unbegrenzt<br>(Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher) |
| S7-Zeiten | 256 |
| • Remanenz | Einstellbar |
| • Voreingestellt | keine Remanenz |
| • Zeitbereich | 10 ms bis 9990 s |
| IEC-Timer | Ja |
| • Art | SFB |
| • Anzahl | Unbegrenzt<br>(Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher) |
| **Datenbereiche und deren Remanenz** | |
| Merker | 256 Byte |
| • Remanenz | Einstellbar |
| • Remanenz voreingestellt | von MB 0 bis MB 15 |
| Taktmerker | 8 (1 Merkerbyte) |
| Datenbausteine | max. 511<br>(von DB 1 bis DB 511) |
| • Größe | max. 16 KByte |
| Lokaldaten je Prioritätsklasse | max. 510 Byte |
| **Bausteine** | |
| Gesamt | 1024 (DBs, FCs, FBs, OBs, SDBs)<br>Die maximale Anzahl ladbarer Bausteine kann durch die von Ihnen eingesetzte MMC reduziert sein. |
| OBs | siehe Operationsliste |
| • Größe | max. 16 KByte |
| Schachtelungstiefe | |
| • je Prioritätsklasse | 8 |
| • zusätzlich innerhalb eines Fehler-OBs | 4 |
| FBs | max. 512<br>(von FB 0 bis FB 511) |
| • Größe | max. 16 KByte |
| FCs | max. 512<br>(von FC 0 bis FC 511) |
| • Größe | max. 16 KByte |
| **Adressbereiche (Ein-/Ausgänge)** | |
| Peripherieadressbereich gesamt | max. 1024 Byte/1024 Byte<br>(frei adressierbar) |
| Prozessabbild E/A | 128 Byte/128 Byte |
| Digitale Kanäle | max. 1016 |
| • davon zentral | max. 992 |
| • integrierte Kanäle | 24 DI / 16 DO |

| **Technische Daten** | |
|---|---|
| Analoge Kanäle | max. 253 |
| • davon zentral | max. 248 |
| • integrierte Kanäle | 4 + 1 AI / 2 AO |
| **Ausbau** | |
| Baugruppenträger | max. 4 |
| Baugruppen je Baugruppenträger | max. 8; im Baugruppenträger 3 max. 7 |
| Anzahl DP-Master | |
| • integriert | Keine |
| • über CP | max. 2 |
| Betreibbare Funktionsbaugruppen und Kommunikationsprozessoren | |
| • FM | max. 8 |
| • CP (Punkt zu Punkt) | max. 8 |
| • CP (LAN) | max. 6 |
| **Uhrzeit** | |
| Uhr | Ja (HW-Uhr) |
| • Gepuffert | Ja |
| • Pufferungsdauer | typ. 6 Wochen (bei 40 °C Umgebungstemperatur) |
| • Verhalten nach Ablauf der Pufferungsdauer | Die Uhr läuft mit der Uhrzeit weiter, bei der NETZ-AUS erfolgte. |
| • Genauigkeit | Abweichung pro Tag < 10 s |
| Betriebsstundenzähler | 1 |
| • Nummer | 0 |
| • Wertebereich | $2^{31}$ Stunden<br>(bei Verwendung des SFC 101) |
| • Granularität | 1 Stunde |
| • Remanent | Ja; muss bei jedem Neustart neu gestartet werden |
| Uhrzeitsynchronisation | Ja |
| • im AS | Master |
| • auf MPI | Master/Slave |
| **S7-Meldefunktionen** | |
| Anzahl anmeldbarer Stationen für Meldefunktionen | max. 8<br>(abhängig von den projektierten Verbindungen für PG-/OP- und S7-Basiskommunikation) |
| Prozessdiagnosemeldungen | Ja |
| • gleichzeitig aktive Alarm-S-Bausteine | max. 20 |
| **Test- und Inbetriebnahmefunktionen** | |
| Status/Steuern Variable | Ja |
| • Variable | Eingänge, Ausgänge, Merker, DB, Zeiten, Zähler |
| • Anzahl Variable<br>– davon Status Variable<br>– davon Steuern Variable | max. 30<br>max. 30<br>max. 14 |

| Technische Daten | |
|---|---|
| Forcen | Ja |
| • Variable | Eingänge, Ausgänge |
| • Anzahl Variable | max. 10 |
| Status Baustein | Ja |
| Einzelschritt | Ja |
| Haltepunkt | 2 |
| Diagnosepuffer | Ja |
| • Anzahl der Einträge (nicht einstellbar) | max. 100 |
| **Kommunikationsfunktionen** | |
| PG-/OP-Kommunikation | Ja |
| Globale Datenkommunikation | Ja |
| • Anzahl der GD-Kreise | 4 |
| • Anzahl der GD-Pakete<br>– Sender<br>– Empfänger | max. 4<br>max. 4<br>max. 4 |
| • Größe der GD-Pakete<br>– Davon konsistent | max. 22 Byte<br>22 Byte |
| S7-Basiskommunikation | Ja |
| • Nutzdaten pro Auftrag<br>– Davon konsistent | max. 76 Byte<br>76 Byte (bei X_SEND bzw. X_RCV)<br>64 Byte (bei X_PUT bzw. X_GET als Server) |
| S7-Kommunikation | |
| • als Server | Ja |
| • als Client | Ja (über CP und ladbare FB) |
| • Nutzdaten pro Auftrag<br>– Davon konsistent | max. 180 Byte (bei PUT/GET)<br>64 Byte |
| S5-kompatible Kommunikation | Ja (über CP und ladbare FC) |
| Anzahl Verbindungen | max. 8 |
| verwendbar für | |
| • PG-Kommunikation<br>– Reserviert (Default)<br>– Einstellbar | max. 7<br>1<br>1 bis 7 |
| • OP-Kommunikation<br>– Reserviert (Default)<br>– Einstellbar | max. 7<br>1<br>1 bis 7 |
| • S7-Basiskommunikation<br>– Reserviert (Default)<br>– Einstellbar | max. 4<br>4<br>0 bis 4 |
| Routing | Nein |

| **Technische Daten** | |
|---|---|
| **Schnittstellen** | |
| **1. Schnittstelle** | |
| Typ der Schnittstelle | Integrierte RS 485-Schnittstelle |
| Physik | RS 485 |
| Potentialgetrennt | Nein |
| Stromversorgung an Schnittstelle (15 bis 30 V DC) | max. 200 mA |
| **Funktionalität** | |
| • MPI | Ja |
| • PROFIBUS-DP | Nein |
| • Punkt-zu-Punkt-Kommunikation | Nein |
| **MPI** | |
| Dienste | |
| • PG-/OP-Kommunikation | Ja |
| • Routing | Nein |
| • Globaldaten-Kommunikation | Ja |
| • S7-Basiskommunikation | Ja |
| • S7-Kommunikation<br>– Als Server<br>– Als Client | <br>Ja<br>Nein (aber über CP und ladbare FB) |
| • Übertragungsgeschwindigkeiten | max. 187,5 kBaud |
| **Programmierung** | |
| Programmiersprache | KOP/FUP/AWL |
| Operationsvorrat | siehe Operationsliste |
| Klammerebenen | 8 |
| Systemfunktionen (SFC) | siehe Operationsliste |
| Systemfunktionsbausteine (SFB) | siehe Operationsliste |
| Anwenderprogrammschutz | Ja |
| **Integrierte Ein-/Ausgänge** | |
| • Default-Adressen der integrierten<br>– Digitaleingänge<br>– Digitalausgänge<br>– Analogeingänge<br>– Analogausgänge | <br>124.0 bis 126.7<br>124.0 bis 125.7<br>752 bis 761<br>752 bis 755 |
| **Integrierte Funktionen** | |
| Zähler | 3 Kanäle (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*) |
| Frequenzmesser | 3 Kanäle bis max. 30 kHz (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*) |
| Impulsausgänge | 3 Kanäle Pulsweitenmodulation bis max. 2,5 kHz (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*) |
| Gesteuertes Positionieren | Nein |
| Integrierter SFB "Regeln" | PID-Regler (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*) |

| Technische Daten | |
|---|---|
| **Maße** | |
| Einbaumaße B x H x T (mm) | 120 x 125 x 130 |
| Gewicht | 660 g |
| **Spannungen, Ströme** | |
| Versorgungsspannung (Nennwert) | DC 24 V |
| • zulässiger Bereich | 20,4 V bis 28,8 V |
| Stromaufnahme (im Leerlauf) | typ. 150 mA |
| Einschaltstrom | typ. 11 A |
| Stromaufnahme (Nennwert) | 700 mA |
| $I^2t$ | 0,7 $A^2s$ |
| Externe Absicherung für Versorgungsleitungen (Empfehlung) | LS-Schalter Typ C min. 2 A,<br>LS-Schalter Typ B min. 4 A |
| Verlustleistung | typ. 14 W |

### Verweis

Im Kapitel *Technische Daten der integrierten Peripherie* finden Sie

- unter *Digitaleingänge der CPUs 31xC*, *Digitalausgänge der CPUs 31xC, Analogeingänge der CPUs 31xC* und *Analogausgänge der CPUs 31xC* die technischen Daten der integrierten Ein-/Ausgänge.
- unter *Anordnung und Verwendung der integrierten Ein-/Ausgänge* die Prinzipschaltbilder der integrierten Ein-/Ausgänge.

## 6.4 CPU 313C-2 PtP und CPU 313C-2 DP

### Technische Daten

Tabelle 6-5 Technische Daten der CPU 313C-2 PtP/ CPU 313C-2 DP

| Technische Daten | | |
|---|---|---|
| **CPU und Erzeugnisstand** | **CPU 313C-2 PtP** | **CPU 313C-2 DP** |
| MLFB | 6ES7 313-6BE01-0AB0 | 6ES7 313-6CE01-0AB0 |
| • Hardware-Erzeugnisstand | 01 | 01 |
| • Firmware-Erzeugnisstand | V2.0.0 | V2.0.0 |
| zugehöriges Programmierpaket | STEP 7 ab V 5.2 + SP 1<br>(bei STEP 7 ab V 5.1 + SP 3 bitte Vorgänger-CPU verwenden!) | STEP 7 ab V 5.2 + SP 1<br>(bei STEP 7 ab V 5.1 + SP 3 bitte Vorgänger-CPU verwenden!) |
| **Speicher** | **CPU 313C-2 PtP** | **CPU 313C-2 DP** |
| Arbeitsspeicher | | |
| • integriert | 32 KByte | |
| • erweiterbar | Nein | |

| **Technische Daten** | | |
|---|---|---|
| Ladespeicher | Steckbar über MMC (max. 8 Mbyte) | |
| Datenerhaltung auf der MMC (nach der letzten Programmierung) | Mindestens 10 Jahre | |
| Pufferung | Durch MMC gewährleistet (wartungsfrei) | |
| **Bearbeitungszeiten** | **CPU 313C-2 PtP** | **CPU 313C-2 DP** |
| Bearbeitungszeiten für | | |
| • Bitoperation | min. 0,1 µs | |
| • Wortoperation | min. 0,2 µs | |
| • Festpunktarithmetik | min. 2 µs | |
| • Gleitpunktarithmetik | min. 6 µs | |
| **Zeiten/Zähler und deren Remanenz** | **CPU 313C-2 PtP** | **CPU 313C-2 DP** |
| S7-Zähler | 256 | |
| • Remanenz | Einstellbar | |
| • voreingestellt | von Z 0 bis Z 7 | |
| • Zählbereich | 0 bis 999 | |
| IEC-Counter | Ja | |
| • Art | SFB | |
| • Anzahl | Unbegrenzt (Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher) | |
| S7-Zeiten | 256 | |
| • Remanenz | Einstellbar | |
| • voreingestellt | keine Remanenz | |
| • Zeitbereich | 10 ms bis 9990 s | |
| IEC-Timer | Ja | |
| • Art | SFB | |
| • Anzahl | Unbegrenzt (Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher) | |
| **Datenbereiche und deren Remanenz** | **CPU 313C-2 PtP** | **CPU 313C-2 DP** |
| Merker | 256 Byte | |
| • Remanenz | Einstellbar | |
| • Remanenz voreingestellt | von MB 0 bis MB 15 | |
| Taktmerker | 8 (1 Merkerbyte) | |
| Datenbausteine | max. 511<br>(von DB 1 bis DB 511) | |
| • Größe | max. 16 KByte | |
| Lokaldaten je Prioritätsklasse | max. 510 Byte | |
| **Bausteine** | **CPU 313C-2 PtP** | **CPU 313C-2 DP** |
| Gesamt | 1024 (DBs, FCs, FBs, OBs, SDBs)<br>Die maximale Anzahl ladbarer Bausteine kann durch die von Ihnen eingesetzte MMC reduziert sein. | |
| OBs | siehe Operationsliste | |
| • Größe | max. 16 KByte | |
| Schachtelungstiefe | | |
| • je Prioritätsklasse | 8 | |
| • zusätzlich innerhalb eines Fehler-OBs | 4 | |

| **Technische Daten** | | |
|---|---|---|
| FBs | max. 512<br>(von FB 0 bis FB 511) | |
| • Größe | max. 16 KByte | |
| FCs | max. 512<br>(von FC 0 bis FC 511) | |
| • Größe | max. 16 KByte | |
| **Adressbereiche (Ein-/ Ausgänge)** | **CPU 313C-2 PtP** | **CPU 313C-2 DP** |
| Peripherieadressbereich gesamt | max. 1024 Byte/1024 Byte<br>(frei adressierbar) | max. 1024 Byte/1024 Byte<br>(frei adressierbar) |
| • davon dezentral | Keine | max. 1008 Byte |
| Prozessabbild E/A | 128 Byte/128 Byte | 128 Byte/128 Byte |
| digitale Kanäle | max. 1008 | max. 8192 |
| • davon zentral | max. 992 | max. 992 |
| • integrierte Kanäle | 16 DI / 16 DO | 16 DI / 16 DO |
| analoge Kanäle | max. 248 | max. 512 |
| • davon zentral | max. 248 | max. 248 |
| • integrierte Kanäle | Keine | Keine |
| **Ausbau** | **CPU 313C-2 PtP** | **CPU 313C-2 DP** |
| Baugruppenträger | max. 4 | |
| Baugruppen je Baugruppenträger | max. 8; im Baugruppenträger 3 max. 7 | |
| Anzahl DP-Master | | |
| • integriert | Nein | 1 |
| • über CP | max. 1 | max. 1 |
| Betreibbare Funktionsbaugruppen und Kommunikationsprozessoren | | |
| • FM | max. 8 | |
| • CP (Punkt zu Punkt) | max. 8 | |
| • CP (LAN) | max. 6 | |
| **Uhrzeit** | **CPU 313C-2 PtP** | **CPU 313C-2 DP** |
| Uhr | Ja (HW-Uhr) | |
| • gepuffert | Ja | |
| • Pufferungsdauer | typ. 6 Wochen (bei 40 °C Umgebungstemperatur) | |
| • Verhalten nach Ablauf der Pufferungsdauer | Uhr läuft mit der Uhrzeit weiter, bei der NETZ-AUS erfolgte. | |
| • Genauigkeit | Abweichung pro Tag < 10 s | |
| Betriebsstundenzähler | 1 | |
| • Nummer | 0 | |
| • Wertebereich | $2^{31}$ Stunden<br>(bei Verwendung des SFC 101) | |
| • Granularität | 1 Stunde | |
| • remanent | Ja; muss bei jedem Neustart neu gestartet werden | |

| **Technische Daten** | | |
|---|---|---|
| Uhrzeitsynchronisation | Ja | |
| • im AS | Master | |
| • auf MPI | Master/Slave | |
| **S7-Meldefunktionen** | **CPU 313C-2 PtP** | **CPU 313C-2 DP** |
| Anzahl anmeldbarer Stationen für Meldefunktionen (z. B. OS) | max. 8<br>(abhängig von den projektierten Verbindungen für PG-/OP- und S7-Basis-Kommunikation) | |
| Prozessdiagnosemeldungen | Ja | |
| • gleichzeitig aktive Alarm-S-Bausteine | max. 20 | |
| **Test- und Inbetriebnahmefunktionen** | **CPU 313C-2 PtP** | **CPU 313C-2 DP** |
| Status/Steuern Variable | Ja | |
| • Variable | Eingänge, Ausgänge, Merker, DB, Zeiten, Zähler | |
| • Anzahl Variable<br>– Davon Status Variable<br>– Davon Steuern Variable | max. 30<br>max. 30<br>max. 14 | |
| Forcen | Ja | |
| • Variable | Eingänge, Ausgänge | |
| • Anzahl Variable | max. 10 | |
| Status Baustein | Ja | |
| Einzelschritt | Ja | |
| Haltepunkt | 2 | |
| Diagnosepuffer | Ja | |
| • Anzahl der Einträge (nicht einstellbar) | max. 100 | |
| **Kommunikationsfunktionen** | **CPU 313C-2 PtP** | **CPU 313C-2 DP** |
| PG-/OP-Kommunikation | Ja | |
| Globale Datenkommunikation | Ja | |
| • Anzahl der GD-Kreise | 4 | |
| • Anzahl der GD-Pakete<br>– Sender<br>– Empfänger | max. 4<br>max. 4<br>max. 4 | |
| • Größe der GD-Pakete<br>– Davon konsistent | max. 22 Byte<br>22 Byte | |
| S7-Basiskommunikation | Ja (Server) | |
| • Nutzdaten pro Auftrag<br>– Davon Konsistent | max. 76 Byte<br>76 Byte (bei X_SEND bzw. X_RCV)<br>64 Byte (bei X_PUT bzw. X_GET als Server) | |
| S7-Kommunikation | | |
| • als Server | Ja | |
| • als Client | Ja (über CP und ladbare FB) | |
| • Nutzdaten pro Auftrag<br>– Davon konsistent | max. 180 Byte (bei PUT/GET)<br>64 Byte | |
| S5-kompatible Kommunikation | Ja (über CP und ladbare FC) | |

| **Technische Daten** | | |
|---|---|---|
| Anzahl Verbindungen | max. 8 | |
| verwendbar für | | |
| • PG-Kommunikation<br>– Reserviert (Default)<br>– einstellbar | max. 7<br>1<br>1 bis 7 | |
| • OP-Kommunikation<br>– Reserviert (Default)<br>– Einstellbar | max. 7<br>1<br>1 bis 7 | |
| • S7-Basis-Kommunikation<br>– Reserviert (Default)<br>– Einstellbar | max. 4<br>4<br>0 bis 4 | |
| Routing | Nein | max. 4 |
| **Schnittstellen** | **CPU 313C-2 PtP** | **CPU 313C-2 DP** |
| **1. Schnittstelle** | | |
| Typ der Schnittstelle | Integrierte RS 485-Schnittstelle | |
| Physik | RS 485 | |
| Potentialgetrennt | Nein | |
| Stromversorgung an Schnittstelle (15 bis 30 V DC) | max. 200 mA | |
| **Funktionalität** | | |
| • MPI | Ja | |
| • PROFIBUS-DP | Nein | |
| • Punkt-zu-Punkt-Kopplung | Nein | |
| **MPI** | | |
| Dienste | | |
| • PG-/OP-Kommunikation | Ja | |
| • Routing | Nein | Ja |
| • Globaldaten-Kommunikation | Ja | |
| • S7-Basiskommunikation | Ja | |
| • S7-Kommunikation<br>– Als Server<br>– Als Client | <br>Ja<br>Nein (aber über CP und ladbare FB) | |
| Typ der Schnittstelle | Integrierte RS 422/485-Schnittstelle | integrierte RS 485-Schnittstelle |
| Physik | RS 422/485 | RS 485 |
| Potentialgetrennt | Ja | Ja |
| Stromversorgung an Schnittstelle (15 bis 30 V DC) | Nein | max. 200 mA |
| Anzahl Verbindungen | Keine | 8 |
| **Funktionalität** | | |
| • MPI | Nein | Nein |
| • PROFIBUS-DP | Nein | Ja |
| • Punkt-zu-Punkt-Kopplung | Ja | Nein |

| Technische Daten | | |
|---|---|---|
| **Schnittstellen** | **CPU 313C-2 PtP** | **CPU 313C-2 DP** |
| **DP-Master** | | |
| Anzahl Verbindungen | – | 8 |
| Dienste | | |
| • PG-/OP-Kommunikation | – | Ja |
| • Routing | – | Ja |
| • Globaldatenkommunikation | – | Nein |
| • S7-Basiskommunikation | – | Nein |
| • S7-Kommunikation | – | Nein |
| • Äquidistanz | – | Ja |
| • SYNC/FREEZE | – | Ja |
| • Aktivieren/Deaktivieren DP-Slaves | – | Ja |
| • DPV1 | – | ja |
| • Übertragungsgeschwindigkeiten | – | bis 12 MBaud |
| • Anzahl DP-Slaves je Station | – | Max. 32 |
| • Adressbereich | – | Max. 1 KByte I/1 KByte O |
| • Nutzdaten pro DP-Slave | – | Max. 244 Byte I/244 Byte O |
| **DP-Slave** | | |
| Anzahl Verbindungen | – | 8 |
| Dienste | | |
| • PG-/OP-Kommunikation | – | Ja |
| • Routing | – | Ja (nur bei aktiver Schnittstelle) |
| • Globaldatenkommunikation | – | Nein |
| • S7-Basiskommunikation | – | Nein |
| • S7-Kommunikation | – | Nein |
| • Direkter Datenaustausch | – | Ja |
| • Übertragungsgeschwindigkeiten | – | bis 12 MBaud |
| • Automatische Baudratensuche | – | Ja (nur bei passiver Schnittstelle) |
| • Übergabespeicher | – | 244 Byte I/244 Byte O |
| • Adressbereiche | – | max. 32 mit je max. 32 Byte |
| • DPV1 | – | Nein |
| **GSD-Datei** | – | Die aktuelle GSD-Datei erhalten Sie unter<br>http://www.ad.siemens.de/support<br>im Bereich Produkt Support |
| **Punkt-zu-Punkt-Kopplung** | | |
| • Übertragungsgeschwindigkeiten | 38,4 kBaud Halbduplex<br>19,2 kBaud Vollduplex | – |
| • Leitungslänge | max. 1200 m | – |
| • Schnittstelle ist aus dem Anwenderprogramm steuerbar | Ja | – |
| • Schnittstelle kann Alarm oder Interrupt im Anwenderprogramm auslösen | Ja (Meldung bei Break-Kennung) | – |
| • Protokolltreiber | 3964 (R); ASCII | – |

| Technische Daten | | |
|---|---|---|
| **Programmierung** | **CPU 313C-2 PtP** | **CPU 313C-2 DP** |
| Programmiersprache | KOP/FUP/AWL | |
| Operationsvorrat | siehe Operationsliste | |
| Klammerebenen | 8 | |
| Systemfunktionen (SFC) | siehe Operationsliste | |
| Systemfunktionsbausteine (SFB) | siehe Operationsliste | |
| Anwenderprogrammschutz | Ja | |
| **Integrierte Ein-/Ausgänge** | **CPU 313C-2 PtP** | **CPU 313C-2 DP** |
| • Default-Adressen der integrierten<br>– Digitaleingänge<br>– Digitalausgänge | <br>124.0 bis 125.7<br>124.0 bis 125.7 | |
| **Integrierte Funktionen** | | |
| Zähler | 3 Kanäle (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*) | |
| Frequenzmesser | 3 Kanäle bis max. 30 kHz (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*) | |
| Impulsausgänge | 3 Kanäle Pulsweitenmodulation bis max. 2,5 kHz (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*) | |
| Gesteuertes Positionieren | Nein | |
| Integrierter SFB "Regeln" | PID-Regler (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*) | |
| **Maße** | **CPU 313C-2 PtP** | **CPU 313C-2 DP** |
| Einbaumaße B x H x T (mm) | 120 x 125 x 130 | |
| Gewicht | ca. 566 g | |
| **Spannungen, Ströme** | **CPU 313C-2 PtP** | **CPU 313C-2 DP** |
| Versorgungsspannung (Nennwert) | DC 24 V | |
| • zulässiger Bereich | 20,4 V bis 28,8 V | |
| Stromaufnahme (im Leerlauf) | typ. 100 mA | |
| Einschaltstrom | typ. 11 A | |
| Stromaufnahme (Nennwert) | 700 mA | 900 mA |
| $I^2t$ | 0,7 $A^2s$ | |
| Externe Absicherung für Versorgungsleitungen (Empfehlung) | LS-Schalter Typ B: min. 4 A, Typ C: min. 2 A | |
| Verlustleistung | typ. 10 W | |

## Verweis

Im Kapitel *Technische Daten der integrierten Peripherie* finden Sie

- unter *Digitaleingänge der CPUs 31xC* und *Digitalausgänge der CPUs 31xC* die technischen Daten der integrierten Ein-/Ausgänge.
- unter *Anordnung und Verwendung der integrierten Ein-/Ausgänge* die Prinzipschaltbilder der integrierten Ein-/Ausgänge.

# 6.5 CPU 314C-2 PtP und CPU 314C-2 DP

## Technische Daten

Tabelle 6-6 Technische Daten der CPU 314C-2 PtP und CPU 314C-2 DP

| **Technische Daten** | | |
|---|---|---|
| **CPU und Erzeugnisstand** | **CPU 314C-2 PtP** | **CPU 314C-2 DP** |
| MLFB | 6ES7 314-6BF01-0AB0 | 6ES7 314-6CF01-0AB0 |
| • Hardware-Erzeugnisstand | 01 | 01 |
| • Firmware-Erzeugnisstand | V2.0.0 | V2.0.0 |
| zugehöriges Programmierpaket | STEP 7 ab V 5.2 + SP 1<br>(bei STEP 7 ab V 5.1 + SP 3 bitte Vorgänger-CPU verwenden) | STEP 7 ab V 5.2 + SP 1<br>(bei STEP 7 ab V 5.1 + SP 3 bitte Vorgänger-CPU verwenden) |
| **Speicher** | **CPU 314C-2 PtP** | **CPU 314C-2 DP** |
| Arbeitsspeicher | | |
| • Integriert | 48 KByte | |
| • Erweiterbar | Nein | |
| Ladespeicher | Steckbar über MMC (max. 8 Mbyte) | |
| Datenerhaltung auf der MMC (nach der letzten Programmierung) | Mindestens 10 Jahre | |
| Pufferung | Durch MMC gewährleistet (wartungsfrei) | |
| **Bearbeitungszeiten** | **CPU 314C-2 PtP** | **CPU 314C-2 DP** |
| Bearbeitungszeiten für | | |
| • Bitoperation | Min. 0,1 µs | |
| • Wortoperation | Min. 0,2 µs | |
| • Festpunktarithmetik | Min. 2 µs | |
| • Gleitpunktarithmetik | Min. 6 µs | |
| **Zeiten/Zähler und deren Remanenz** | **CPU 314C-2 PtP** | **CPU 314C-2 DP** |
| S7-Zähler | 256 | |
| • Remanenz | Einstellbar | |
| • Voreingestellt | Von Z 0 bis Z 7 | |
| • Zählbereich | 0 bis 999 | |
| IEC-Counter | Ja | |
| • Art | SFB | |
| • Anzahl | Unbegrenzt (Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher) | |
| S7-Zeiten | 256 | |
| • Remanenz | Einstellbar | |
| • Voreingestellt | Keine Remanenz | |
| • Zeitbereich | 10 ms bis 9990 s | |
| IEC-Timer | Ja | |
| • Art | SFB | |
| • Anzahl | Unbegrenzt (Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher) | |

| Technische Daten | | |
|---|---|---|
| **Datenbereiche und deren Remanenz** | **CPU 314C-2 PtP** | **CPU 314C-2 DP** |
| Merker | 256 Byte | |
| • Remanenz | Einstellbar | |
| • Remanenz voreingestellt | Von MB 0 bis MB 15 | |
| Taktmerker | 8 (1 Merkerbyte) | |
| Datenbausteine | Max. 511<br>(von DB 1 bis DB 511) | |
| • Größe | Max. 16 KByte | |
| Lokaldaten je Prioritätsklasse | Max. 510 Byte | |
| **Bausteine** | **CPU 314C-2 PtP** | **CPU 314C-2 DP** |
| Gesamt | 1024 (DBs, FCs, FBs, OBs, SDBs)<br>Die maximale Anzahl ladbarer Bausteine kann durch die von Ihnen eingesetzte MMC reduziert sein. | |
| OBs | Siehe Operationsliste | |
| • Größe | Max. 16 KByte | |
| Schachtelungstiefe | | |
| • je Prioritätsklasse | 8 | |
| • zusätzlich innerhalb eines Fehler-OBs | 4 | |
| FBs | Max. 512<br>(von FB 0 bis FB 511) | |
| • Größe | Max. 16 KByte | |
| FCs | Max. 512<br>(von FC 0 bis FC 511) | |
| • Größe | Max. 16 KByte | |
| **Adressbereiche (Ein-/ Ausgänge)** | **CPU 314C-2 PtP** | **CPU 314C-2 DP** |
| Peripherieadressbereich gesamt | Max. 1024 Byte/1024 Byte (frei adressierbar) | Max. 1024 Byte/1024 Byte (frei adressierbar) |
| • davon dezentral | Keine | Max. 1000 Byte |
| Prozessabbild E/A | 128 Byte/128 Byte | 128 Byte/128 Byte |
| Digitale Kanäle | Max. 1016 | Max. 8192 |
| • davon zentral | Max. 992 | Max. 992 |
| • integrierte Kanäle | 24 DI / 16 DO | 24 DI / 16 DO |
| Analoge Kanäle | Max. 253 | Max. 512 |
| • davon zentral | Max. 248 | Max. 248 |
| • integrierte Kanäle | 4 + 1 AI / 2 AO | 4 + 1 AI / 2 AO |
| **Ausbau** | **CPU 314C-2 PtP** | **CPU 314C-2 DP** |
| Baugruppenträger | max. 4 | |
| Baugruppen je Baugruppenträger | max. 8; im Baugruppenträger 3 max. 7 | |
| Anzahl DP-Master | | |
| • integriert | Nein | 1 |
| • über CP | max. 1 | Max. 1 |

| **Technische Daten** | | |
|---|---|---|
| Betreibbare Funktionsbaugruppen und Kommunikationsprozessoren | | |
| • FM | max. 8 | |
| • CP (Punkt zu Punkt) | max. 8 | |
| • CP (LAN) | max. 10 | |
| **Uhrzeit** | **CPU 314C-2 PtP** | **CPU 314C-2 DP** |
| Uhr | Ja (HW-Uhr) | |
| • Gepuffert | Ja | |
| • Pufferungsdauer | typ. 6 Wochen (bei 40 °C Umgebungstemperatur) | |
| • Verhalten nach Ablauf der Pufferungsdauer | Uhr läuft mit der Uhrzeit weiter, bei der NETZ-AUS erfolgte | |
| • Genauigkeit | Abweichung pro Tag < 10 s | |
| Betriebsstundenzähler | 1 | |
| • Nummer | 0 | |
| • Wertebereich | $2^{31}$ Stunden<br>(bei Verwendung des SFC 101) | |
| • Granularität | 1 Stunde | |
| • Remanent | Ja; muss bei jedem Neustart neu gestartet werden | |
| Uhrzeitsynchronisation | Ja | |
| • im AS | Master | |
| • auf MPI | Master/Slave | |
| **S7-Meldefunktionen** | **CPU 314C-2 PtP** | **CPU 314C-2 DP** |
| Anzahl anmeldbarer Stationen für Meldefunktionen (z. B. OS) | max. 12<br>(abhängig von den projektierten Verbindungen für PG-/OP- und S7-Basis-Kommunikation) | |
| Prozessdiagnosemeldungen | Ja | |
| • gleichzeitig aktive Alarm-S-Bausteine | max. 40 | |
| **Test- und Inbetriebnahmefunktionen** | **CPU 314C-2 PtP** | **CPU 314C-2 DP** |
| Status/Steuern Variable | Ja | |
| • Variable | Eingänge, Ausgänge, Merker, DB, Zeiten, Zähler | |
| • Anzahl Variable<br>– davon Status Variable<br>– davon Steuern Variable | max. 30<br>max. 30<br>max. 14 | |
| Forcen | Ja | |
| • Variable | Eingänge, Ausgänge | |
| • Anzahl Variable | max. 10 | |
| Status Baustein | Ja | |
| Einzelschritt | Ja | |
| Haltepunkt | 2 | |
| Diagnosepuffer | Ja | |
| • Anzahl der Einträge (nicht einstellbar) | max. 100 | |

| **Technische Daten** | | |
|---|---|---|
| **Kommunikationsfunktionen** | **CPU 314C-2 PtP** | **CPU 314C-2 DP** |
| PG-/OP-Kommunikation | Ja | |
| Globale Datenkommunikation | Ja | |
| • Anzahl der GD-Kreise | 4 | |
| • Anzahl der GD-Pakete<br>– Sender<br>– Empfänger | max. 4<br>max. 4<br>max. 4 | |
| • Größe der GD-Pakete<br>– Davon konsistent | max. 22 Byte<br>22 Byte | |
| S7-Basiskommunikation | Ja | |
| • Nutzdaten pro Auftrag<br>– Davon konsistent | max. 76 Byte<br>76 Byte (bei X_SEND bzw. X_RCV)<br>64 Byte (bei X_PUT bzw. X_GET als Server) | |
| S7-Kommunikation | | |
| • als Server | Ja | |
| • als Client | Ja (über CP und ladbare FB) | |
| • Nutzdaten pro Auftrag<br>– Davon konsistent | max. 180 Byte (bei PUT/GET)<br>64 Byte | |
| S5-kompatible Kommunikation | Ja (über CP und ladbare FC) | |
| Anzahl Verbindungen | max. 12 | |
| verwendbar für | | |
| • PG-Kommunikation<br>– Reserviert (Default)<br>– Einstellbar | max. 11<br>1<br>1 bis 11 | |
| • OP-Kommunikation<br>– Reserviert (Default)<br>– einstellbar | max. 11<br>1<br>1 bis 11 | |
| • S7-Basis-Kommunikation<br>– Reserviert (Default)<br>– einstellbar | max. 8<br>8<br>0 bis 8 | |
| Routing | Nein | Max. 4 |
| **Schnittstellen** | **CPU 314C-2 PtP** | **CPU 314C-2 DP** |
| **1. Schnittstelle** | | |
| Typ der Schnittstelle | integrierte RS 485-Schnittstelle | |
| Physik | RS 485 | |
| Potentialgetrennt | Nein | |
| Stromversorgung an Schnittstelle (15 bis 30 V DC) | max. 200 mA | |
| **Funktionalität** | | |
| • MPI | Ja | |
| • PROFIBUS-DP | Nein | |
| • Punkt-zu-Punkt-Kopplung | Nein | |

| **Technische Daten** | | |
|---|---|---|
| **MPI** | | |
| Anzahl Verbindungen | 12 | |
| Dienste | | |
| • PG-/OP-Kommunikation | Ja | |
| • Routing | Nein | Ja |
| • Globaldaten-Kommunikation | Ja | |
| • S7-Basiskommunikation | Ja | |
| • S7-Kommunikation<br>– Als Server<br>– Als Client | <br>Ja<br>Nein (aber über CP und ladbare FB) | |
| • Übertragungsgeschwindigkeiten | max. 187,5 kBaud | |
| **2. Schnittstelle** | **CPU 314C-2 PtP** | **CPU 314C-2 DP** |
| Typ der Schnittstelle | integrierte RS 422/485-Schnittstelle | integrierte RS 485-Schnittstelle |
| Physik | RS 422/485 | RS 485 |
| Potentialgetrennt | Ja | Ja |
| Stromversorgung an Schnittstelle (15 bis 30 V DC) | Nein | max. 200 mA |
| Anzahl Verbindungen | Keine | 12 |
| **Funktionalität** | | |
| • MPI | Nein | Nein |
| • PROFIBUS-DP | Nein | Ja |
| • Punkt-zu-Punkt-Kopplung | Ja | Nein |
| **DP-Master** | | |
| Anzahl Verbindungen | – | 12 |
| Dienste | | |
| • PG-/OP-Kommunikation | – | Ja |
| • Routing | – | Ja |
| • Globaldatenkommunikation | – | Nein |
| • S7-Basiskommunikation | – | Nein |
| • S7-Kommunikation | – | Nein |
| • Äquidistanz | – | Ja |
| • SYNC/FREEZE | – | Ja |
| • Aktivieren/Deaktivieren DP-Slaves | – | Ja |
| • DPV1 | – | Ja |
| • Übertragungsgeschwindigkeiten | – | bis 12 MBaud |
| • Anzahl DP-Slaves je Station | – | max. 32 |
| • Adressbereich | – | max. 1 KByte I/1 KByte O |
| • Nutzdaten pro DP-Slave | – | max. 244 Byte I/244 Byte O |

| **Technische Daten** | | |
|---|---|---|
| **DP-Slave** | | |
| Anzahl Verbindungen | – | 12 |
| Dienste | | |
| • PG-/OP-Kommunikation | – | Ja |
| • Routing | – | Ja (nur bei aktiver Schnittstelle) |
| • Globaldatenkommunikation | – | Nein |
| • S7-Basiskommunikation | – | Nein |
| • S7-Kommunikation | – | Nein |
| • Direkter Datenaustausch | – | Ja |
| • Übertragungsgeschwindigkeiten | – | bis 12 MBaud |
| • Übergabespeicher | – | 244 Byte I/244 Byte O |
| • Automatische Baudratensuche | – | Ja (nur bei passiver Schnittstelle) |
| • Adressbereiche | | max. 32 mit je max. 32 Byte |
| • DPV1 | – | Nein |
| **GSD-Datei** | – | Die aktuelle GSD-Datei erhalten Sie unter<br>http://www.ad.siemens.de/support<br>im Bereich Produkt Support |
| **Punkt-zu-Punkt-Kopplung** | | |
| • Übertragungsgeschwindigkeiten | 38,4 kBaud Halbduplex<br>19,2 kBaud Vollduplex | – |
| • Leitungslänge | max. 1200 m | – |
| • Schnittstelle ist aus dem Anwenderprogramm steuerbar | Ja | – |
| • Schnittstelle kann Alarm oder Interrupt im Anwenderprogramm auslösen | Ja (Meldung bei Break-Kennung) | – |
| • Protokolltreiber | 3964 (R); ASCII und RK512 | – |
| **Programmierung** | **CPU 314C-2 PtP** | **CPU 314C-2 DP** |
| Programmiersprache | KOP/FUP/AWL | |
| Operationsvorrat | siehe Operationsliste | |
| Klammerebenen | 8 | |
| Systemfunktionen (SFC) | siehe Operationsliste | |
| Systemfunktionsbausteine (SFB) | siehe Operationsliste | |
| Anwenderprogrammschutz | Ja | |
| **Integrierte Ein-/Ausgänge** | **CPU 314C-2 PtP** | **CPU 314C-2 DP** |
| • Default-Adressen der integrierten | | |
| – Digitaleingänge | 124.0 bis 126.7 | |
| – Digitalausgänge | 124.0 bis 125.7 | |
| – Analogeingänge | 752 bis 761 | |
| – Analogausgänge | 752 bis 755 | |

| Technische Daten | | |
|---|---|---|
| **Integrierte Funktionen** | | |
| Zähler | 4 Kanäle (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*) | |
| Frequenzmesser | 4 Kanäle bis max. 60 kHz (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*) | |
| Impulsausgänge | 4 Kanäle Pulsweitenmodulation bis max. 2,5 kHz (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*) | |
| Gesteuertes Positionieren | 1 Kanal (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*) | |
| Integrierter SFB "Regeln" | PID-Regler (siehe Handbuch *Technologische Funktionen*) | |
| **Maße** | **CPU 314C-2 PtP** | **CPU 314C-2 DP** |
| Einbaumaße B x H x T (mm) | 120 x 125 x 130 | |
| Gewicht | Ca. 676 g | |
| **Spannungen, Ströme** | **CPU 314C-2 PtP** | **CPU 314C-2 DP** |
| Versorgungsspannung (Nennwert) | DC 24 V | |
| • zulässiger Bereich | 20,4 V bis 28,8 V | |
| Stromaufnahme (im Leerlauf) | typ. 150 mA | |
| Einschaltstrom | Typ. 11 A | |
| Stromaufnahme (Nennwert) | 800 mA | 1000 mA |
| $I^2t$ | 0,7 $A^2s$ | |
| Externe Absicherung für Versorgungsleitungen (Empfehlung) | LS-Schalter Typ C min. 2 A<br>LS-Schalter Typ B min. 4 A | |
| Verlustleistung | Typ. 14 W | |

# 6.6 Technische Daten der integrierten Peripherie

## 6.6.1 Anordnung und Verwendung der integrierten Ein-/Ausgänge

### Einleitung

Die integrierten Ein-/Ausgänge der CPUs 31xC können für Technologische Funktionen bzw. als Standardperipherie genutzt werden.

In den nachfolgenden Bildern ist die mögliche Verwendung der integrierten Ein-/Ausgänge auf den CPUs dargestellt.

**Weiterführende Informationen zu der integrierten Peripherie finden Sie im Handbuch Technische Funktionen**

### CPU 312C

| Standard | Alarm-eingang | Zählen | X11 | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 1 ∅ | |
| DI | X | Z0 (A) | 2 ∅ | DI+0.0 |
| DI | X | Z0 (B) | 3 ∅ | DI+0.1 |
| DI | X | Z0 (HW-Tor) | 4 ∅ | DI+0.2 |
| DI | X | Z1 (A) | 5 ∅ | DI+0.3 |
| DI | X | Z1 (B) | 6 ∅ | DI+0.4 |
| DI | X | Z1 (HW-Tor) | 7 ∅ | DI+0.5 |
| DI | X | Latch 0 | 8 ∅ | DI+0.6 |
| DI | X | Latch 1 | 9 ∅ | DI+0.7 |
| DI | X | | 10 ∅ | DI+1.0 |
| DI | X | | 11 ∅ | DI+1.1 |
| | | | 12 ∅ | 2 M |
| | | | 13 ∅ | 1L+ |
| DO | | V0 | 14 ∅ | DO+0.0 |
| DO | | V1 | 15 ∅ | DO+0.1 |
| DO | | | 16 ∅ | DO+0.2 |
| DO | | | 17 ∅ | DO+0.3 |
| DO | | | 18 ∅ | DO+0.4 |
| DO | | | 19 ∅ | DO+0.5 |
| | | | 20 ∅ | 1 M |

| | |
|---|---|
| Zn | Zähler n |
| A, B | Gebersignale |
| Vn | Vergleicher n |
| X | Pin nutzbar, sofern nicht durch technologische Funktionen belegt |
| HW-Tor | Torsteuerung |
| Latch | Zählerstand abspeichern |

Bild 6-1 CPU 312C: Belegung der integrierten DI/DO (Stecker X11)

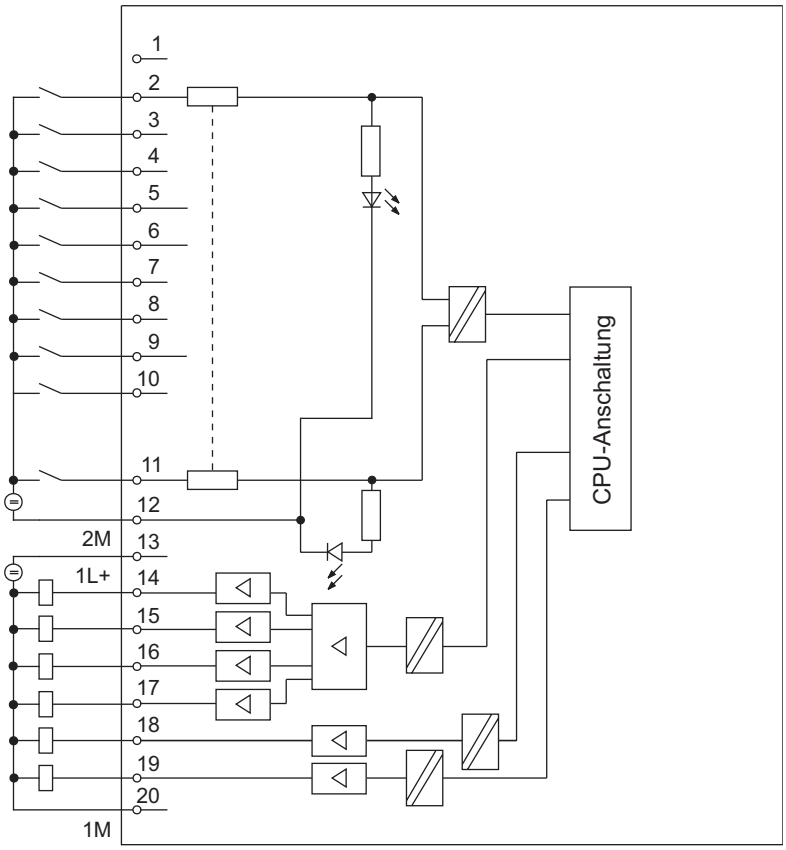



Bild 6-2 Prinzipschaltbild der integrierten Digitalperipherie der CPU 312C

## CPU 313C, CPU 313C-2 DP/PtP, CPU 314C-2 DP/PtP

X11 der CPU 313C-2 PtP/DP
X12 der CPU 314C-2 PtP/DP

| Standard DI | Alarm-eingang | Zählen | Posi-tionieren 1) | | | | | | Positionieren 1) digital | Positionieren 1) analog | Zählen | Standard DO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 ∅ | 1L+ | 2L+ | ∅ 21 | | | | | |
| X | X | Z0 (A) | A 0 | 2 ∅ | DI+0.0 | DO+0.0 | ∅ 22 | | | | V0 | X |
| X | X | Z0 (B) | B 0 | 3 ∅ | DI+0.1 | DO+0.1 | ∅ 23 | | | | V1 | X |
| X | X | Z0 (HW-Tor) | N 0 | 4 ∅ | DI+0.2 | DO+0.2 | ∅ 24 | | | | V2 | X |
| X | X | Z1 (A) | Tast 0 | 5 ∅ | DI+0.3 | DO+0.3 | ∅ 25 | | | | V3 1) | X |
| X | X | Z1(B) | Bero 0 | 6 ∅ | DI+0.4 | DO+0.4 | ∅ 26 | | | | | X |
| X | X | Z1 (HW-Tor) | | 7 ∅ | DI+0.5 | DO+0.5 | ∅ 27 | | | | | X |
| X | X | Z2 (A) | | 8 ∅ | DI+0.6 | DO+0.6 | ∅ 28 | | | CONV_EN | | X |
| X | X | Z2 (B) | | 9 ∅ | DI+0.7 | DO+0.7 | ∅ 29 | | | CONV_DIR | | X |
| | | | | 10 ∅ | | 2M | ∅ 30 | | | | | |
| | | | | 11 ∅ | | 3L+ | ∅ 31 | | | | | |
| X | X | Z2 (HW-Tor) | | 12 ∅ | DI+1.0 | DO+1.0 | ∅ 32 | | R+ | | | X |
| X | X | Z3 (A) | | 13 ∅ | DI+1.1 | DO+1.1 | ∅ 33 | | R- | | | X |
| X | X | Z3 (B) | 1) | 14 ∅ | DI+1.2 | DO+1.2 | ∅ 34 | | Eil | | | X |
| X | X | Z3 (HW-Tor) | | 15 ∅ | DI+1.3 | DO+1.3 | ∅ 35 | | Schleich | | | X |
| X | X | Z0 (Latch) | | 16 ∅ | DI+1.4 | DO+1.4 | ∅ 36 | | | | | X |
| X | X | Z1 (Latch) | | 17 ∅ | DI+1.5 | DO+1.5 | ∅ 37 | | | | | X |
| X | X | Z2 (Latch) | | 18 ∅ | DI+1.6 | DO+1.6 | ∅ 38 | | | | | X |
| X | X | Z3 (Latch) | 1) | 19 ∅ | DI+1.7 | DO+1.7 | ∅ 39 | | | | | X |
| | | | | 20 ∅ | 1M | 3M | ∅ 40 | | | | | |

| | |
|---|---|
| Zn | Zähler n |
| A, B | Gebersignale |
| HW-Tor | Torsteuerung |
| Latch | Zählerstand abspeichern |
| Vn | Vergleicher n |
| Tast 0 | Messtaster 0 |
| Bero 0 | Referenzpunktschalter 0 |
| R+, R- | Richtungssignal |
| Eil | Eilgang |
| Schleich | Schleichgang |
| CONV_EN | Freigabe Leistungsteil |
| CONV_DIR | Richtungssignal (nur bei Ansteuerungsart "Spannung 0 bis 10 V bzw. Strom von 0 bis 10 mA und Richtungssignal") |
| X | Pin nutzbar, sofern nicht durch technologische Funktionen belegt |

1) nur CPU 314C-2

Bild 6-3 CPU 313C/313C-2/314C-2: Belegung der integrierten DI/DO (Stecker X11 und Stecker X12)

## Verweis

Nähere Informationen finden Sie im Handbuch *Technische Funktionen* unter *Zählen, Frequenzmessen und Pulsweitenmodulation*

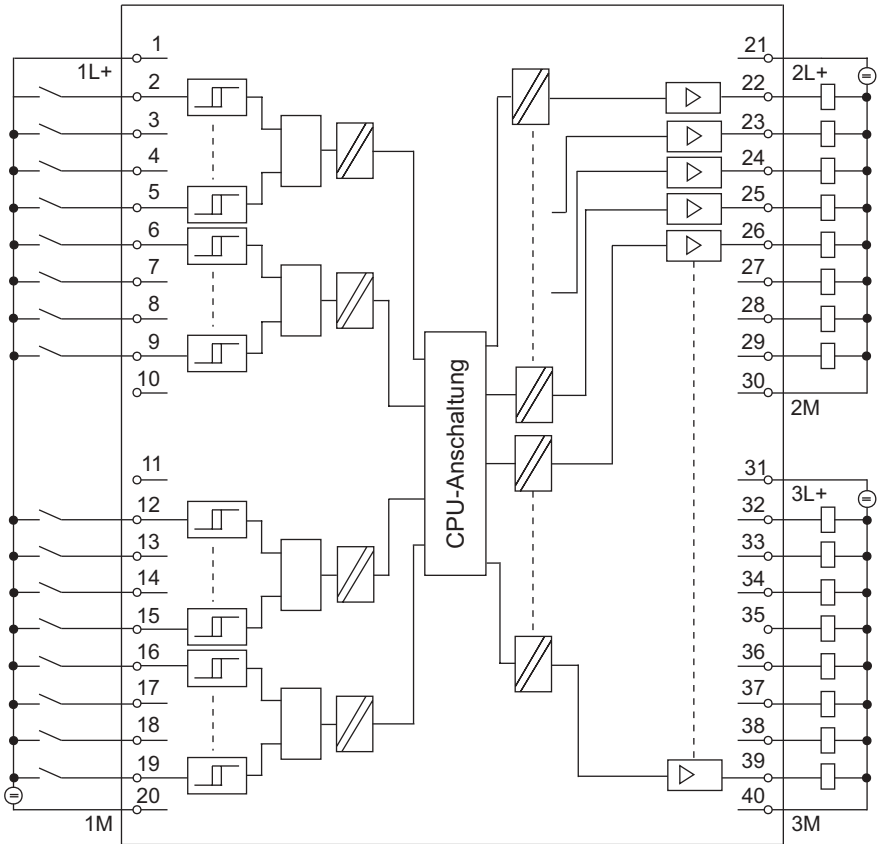



Bild 6-4 Prinzipschaltbild der integrierten Digitalperipherie der CPUs 313C/313C-2/314C-2

| Standard | | Positionieren 1) | X11 | | | | Standard-DI | Alarmeingang |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 ∅ | | | ∅ 21 | | |
| AI (Ch0) | V | | 2 ∅ | | DI+2.0 | ∅ 22 | X | X |
| | I | | 3 ∅ | PEWx+0 | DI+2.1 | ∅ 23 | X | X |
| | C | | 4 ∅ | | DI+2.2 | ∅ 24 | X | X |
| AI (Ch1) | V | | 5 ∅ | | DI+2.3 | ∅ 25 | X | X |
| | I | | 6 ∅ | PEWx+2 | DI+2.4 | ∅ 26 | X | X |
| | C | | 7 ∅ | | DI+2.5 | ∅ 27 | X | X |
| AI (Ch2) | V | | 8 ∅ | | DI+2.6 | ∅ 28 | X | X |
| | I | | 9 ∅ | PEWx+4 | DI+2.7 | ∅ 29 | X | X |
| | C | | 10 ∅ | | 4M | ∅ 30 | | |
| AI (Ch3) | V | | 11 ∅ | | | ∅ 31 | | |
| | I | | 12 ∅ | PEWx+6 | | ∅ 32 | | |
| | C | | 13 ∅ | | | ∅ 33 | | |
| PT 100 (Ch4) | | | 14 ∅ | PEWx+8 | | ∅ 34 | | |
| | | | 15 ∅ | | | ∅ 35 | | |
| AO (Ch0) | V | Stellwert 0 | 16 ∅ | PAW x+0 | | ∅ 36 | | |
| | A | | 17 ∅ | | | ∅ 37 | | |
| AO (Ch1) | V | | 18 ∅ | PAW x+2 | | ∅ 38 | | |
| | A | | 19 ∅ | | | ∅ 39 | | |
| | | | 20 ∅ | $M_{ANA}$ | | ∅ 40 | | |

1) nur CPU 314C-2

Bild 6-5 CPU 313C/314C-2: Belegung der integrierten AI/AO und DI (Stecker X11)

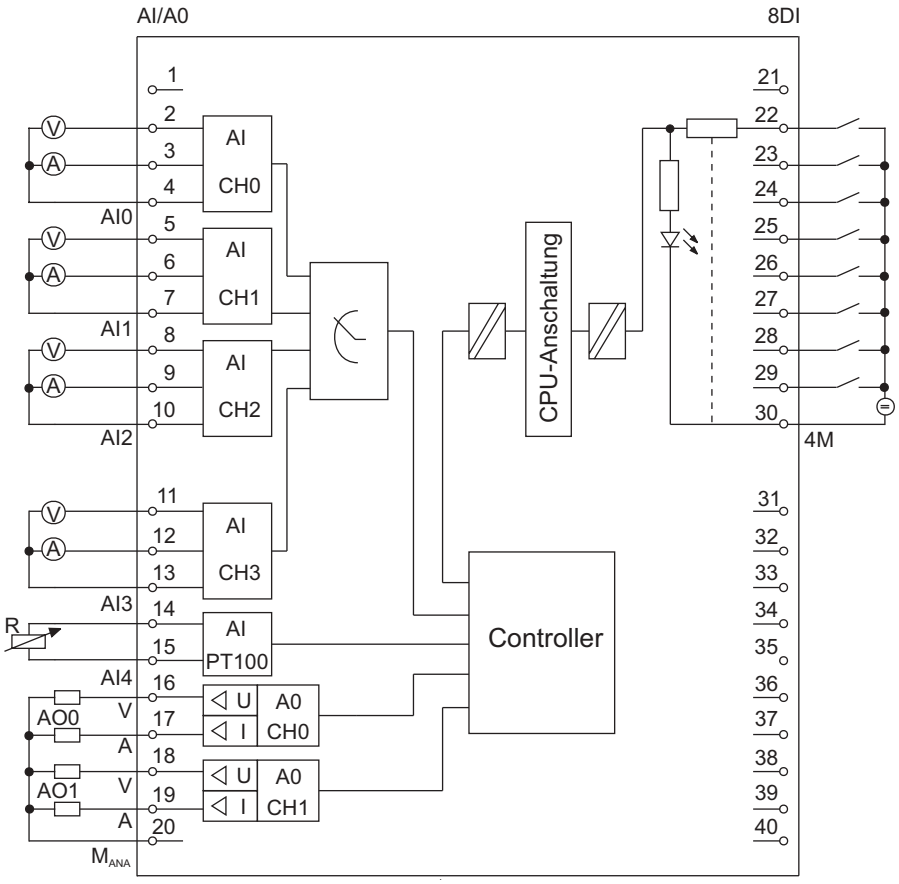



Bild 6-6 Prinzipschaltbild der integrierten Digital-/Analogperipherie der CPUs 313C/314C-2

### Gleichzeitige Verwendung von Technologischen Funktionen und Standardperipherie

Technologische Funktionen und Standardperipherie können gleichzeitig genutzt werden, soweit dies hardwareseitig möglich ist. Zum Beispiel können alle nicht von Zählfunktionen belegten Digitaleingänge als Standard-DI genutzt werden.

Von den Technologischen Funktionen belegte Eingänge können gelesen werden. Von den Technologischen Funktionen belegte Ausgänge können nicht beschrieben werden.

### Siehe auch

CPU 312C (Seite 6-3)

CPU 313C (Seite 6-9)

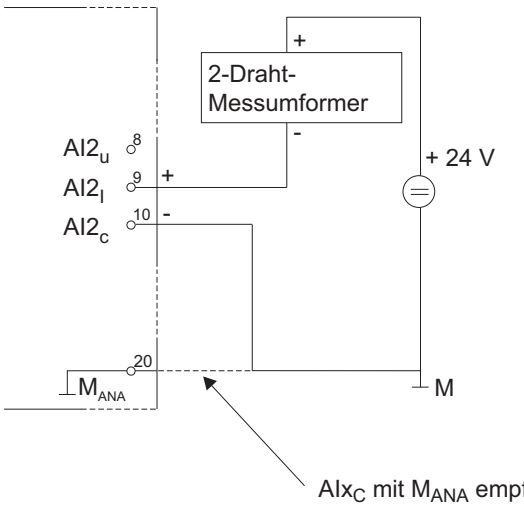
CPU 313C-2 PtP und CPU 313C-2 DP (Seite 6-14)

CPU 314C-2 PtP und CPU 314C-2 DP (Seite 6-21)

## 6.6.2 Analogperipherie

### Beschaltung der Strom-/Spannungseingänge

Die nachfolgenden Bilder zeigen die Beschaltung der Strom-/Spannungseingänge mit 2-/4-Draht-Messumformern.




$AI_0$: Pin 2 bis 4

$AI_1$: Pin 5 bis 7

$AI_2$: Pin 8 bis 10

$AI_3$: Pin 11 bis 13

Bild 6-7 Beschaltung eines analogen Strom-/Spannungseingangs der CPU 313C/314C-2 mit 2-Draht-Messumformer

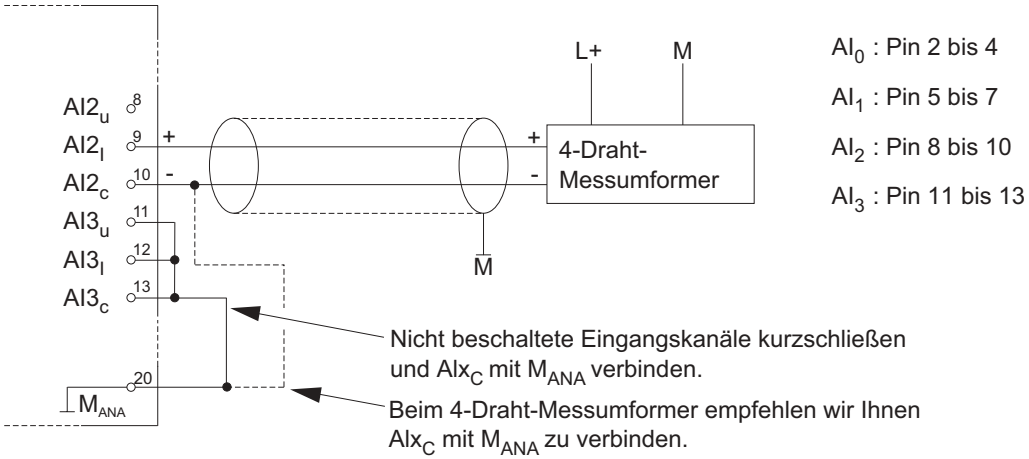



Bild 6-8 Beschaltung eines analogen Strom-/Spannungseingangs der CPU 313C/314C-2 mit 4-Draht-Messumformer

## Messprinzip

Die CPUs 31xC benutzen das Messprinzip der Momentanwertverschlüsselung. Dabei arbeiten sie mit einer Abtastrate von 1 kHz, d. h. jede Millisekunde steht ein neuer Wert im Register Peripherieeingangswort zur Verfügung und kann per Anwenderprogramm (z. B. L PEW) ausgelesen werden. Bei kürzeren Zugriffszeiten als 1 ms wird der "alte" Wert erneut gelesen.

## Integrierte Hardware-Tiefpassfilter

Die analogen Eingangssignale der Kanäle 0 bis 3 laufen über integrierte Tiefpassfilter. Sie werden dabei entsprechend der Kurve im nachfolgenden Bild gedämpft.

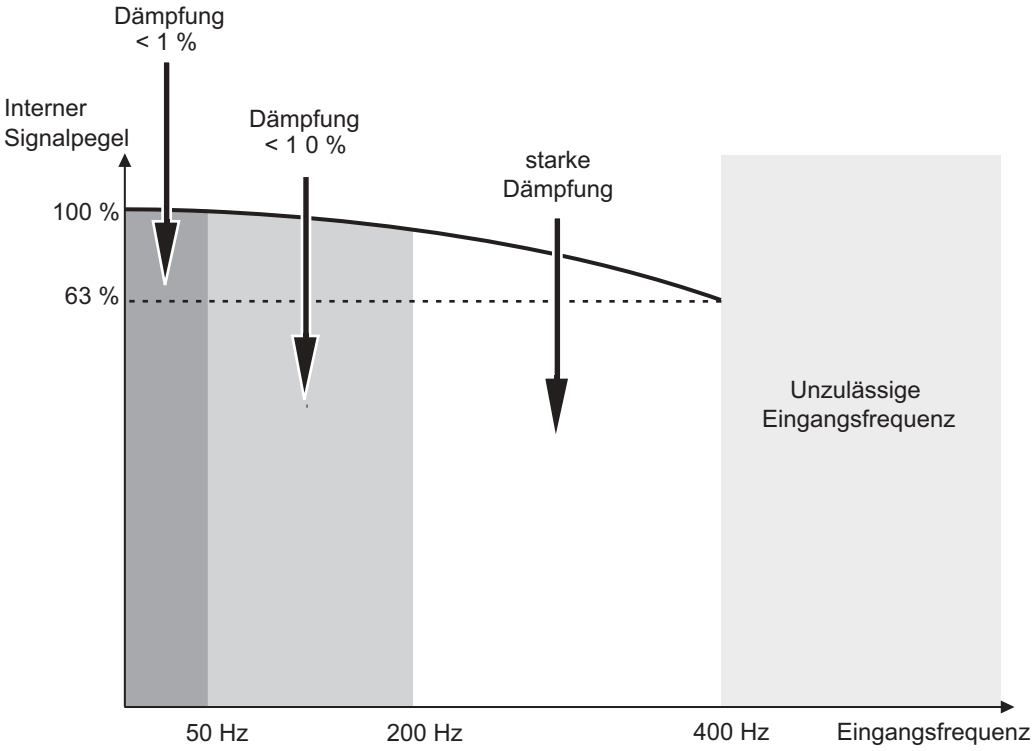



Bild 6-9 Durchlassverhalten des integrierten Tiefpassfilters

**Hinweis**

Die Frequenz des Eingangssignals darf maximal 400 Hz betragen.

## Eingangsfilter (Software-Filter)

Die Strom-/Spannungseingänge haben einen mit STEP 7 parametrierbaren Software-Filter für die Eingangssignale. Mit diesem Software-Filter werden die parametrierte Störfrequenz (50/60 Hz) sowie Vielfache davon ausgefiltert.

Die ausgewählte Störfrequenzunterdrückung legt gleichzeitig die Integrationszeit fest. Bei einer Störfrequenzunterdrückung von 50 Hz bildet das Software-Filter den Mittelwert aus den letzten 20 Messungen und legt diesen als Messwert ab.

Abhängig von Ihrer Parametrierung in STEP 7 können Sie die Störfrequenz (50 Hz oder 60 Hz) unterdrücken. Bei einer Einstellung von 400 Hz wirkt die Störfrequenz-Unterdrückung nicht .

Die analogen Eingangssignale der Kanäle 0 bis 3 laufen über integrierte Tiefpassfilter.

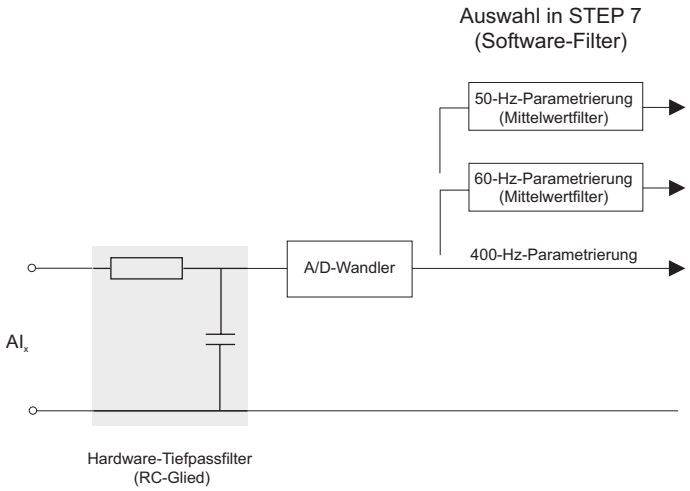



Bild 6-10 Prinzip der Störfrequenz-Unterdrückung über STEP 7

In den folgenden zwei Grafiken zeigen wir Ihnen die prinzipielle Funktionsweise der 50 Hz- und der 60 Hz-Störfrequenzunterdrückung

Beispiel einer 50 Hz-Störfrequenz-Unterdrückung (Integrationszeit entspricht 20 ms)

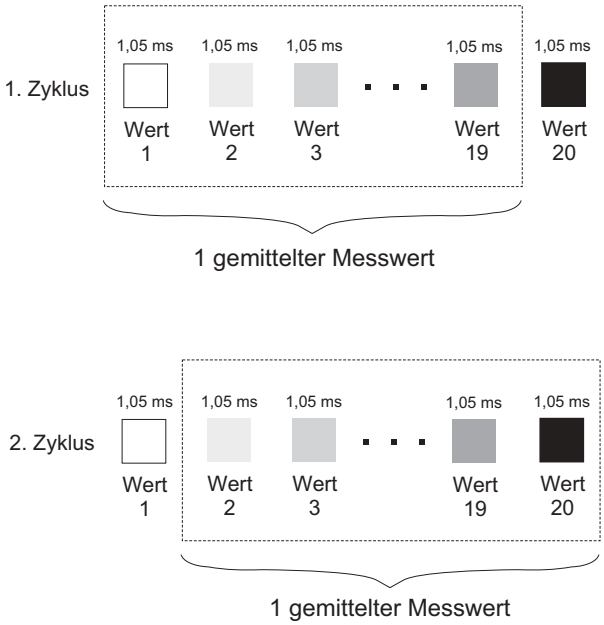



Bild 6-11 50 Hz-Störfrequenzunterdrückung

Beispiel einer 60 Hz-Störfrequenz-Unterdrückung (Integrationszeit entspricht 16,7 ms)

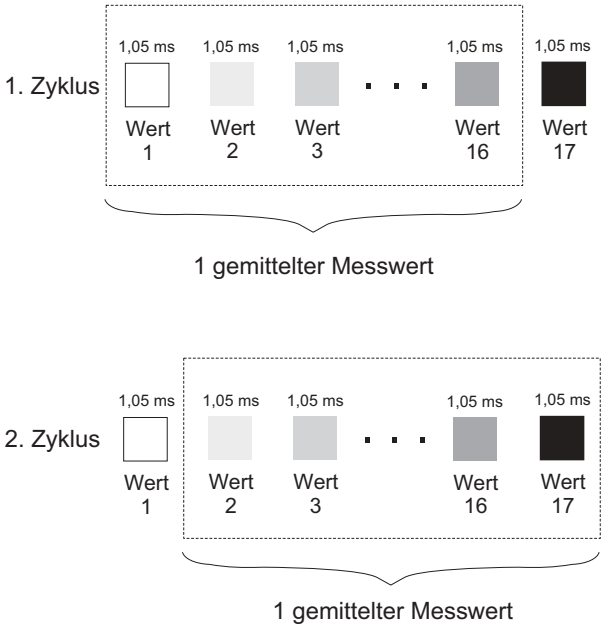



Bild 6-12 60 Hz-Störfrequenzunterdrückung

**Hinweis**

Wenn die Störfrequenz nicht bei 50/60 Hz bzw. Vielfachen davon liegt, dann muss das Eingangssignal extern gefiltert werden.
Die Störfrequenzunterdrückung für den betreffenden Eingang muss dafür mit 400 Hz parametriert werden. Das entspricht einer "Deaktivierung" des Software-Filters.

## Nicht beschaltete Eingänge

Die 3 Eingänge eines nicht beschalteten Strom-/Spannungs-Analogeingabekanals müssen Sie kurzschließen und sollten sie mit $M_{ANA}$ (Pin 20 des Frontsteckers) verbinden. So erreichen Sie für diese Analogeingänge eine optimale Störfestigkeit.

## Nicht beschaltete Ausgänge

Damit nicht beschaltete Analogausgabekanäle spannungslos sind, müssen Sie diese bei der Parametrierung mit *STEP 7* deaktivieren und offen lassen.

## Verweis

Detaillierte Informationen (z. B. zur Analogwertdarstellung und -verarbeitung) finden Sie im Kapitel 4 des Referenzhandbuchs *Baugruppendaten*.

## 6.6.3 Parametrierung

### Einleitung

Sie parametrieren die integrierte Peripherie der CPUs 31xC mit *STEP 7*. Die Einstellungen müssen Sie im STOP der CPU vornehmen. Die erstellten Parameter werden bei der Übertragung vom PG in die S7-300 in der CPU gespeichert.

Alternativ dazu können Sie die Parameter auch im Anwenderprogramm mit dem SFC 55 (siehe Referenzhandbuch *System- und Standardfunktionen*) ändern, siehe dazu den Aufbau des Datensatzes 1 für die jeweiligen Parameter.

### Parameter der Standard-DI

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Parameter für die Standard-Digitaleingänge.

Tabelle 6-7 Parameter der Standard-DI

| Parameter | Wertebereich | Voreinstellung | Wirkungsbereich |
|---|---|---|---|
| Eingangsverzögerung (ms) | 0,1/0,5/3/15 | 3 | Kanalgruppe |

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Parameter bei Verwendung der Digitaleingänge als Alarmeingänge.

Tabelle 6-8 Parameter der Alarmeingänge

| Parameter | Wertebereich | Voreinstellung | Wirkungsbereich |
|---|---|---|---|
| Alarmeingang | Deaktiviert/ steigende Flanke | deaktiviert | digitaler Eingang |
| Alarmeingang | Deaktiviert/ fallende Flanke | deaktiviert | digitaler Eingang |

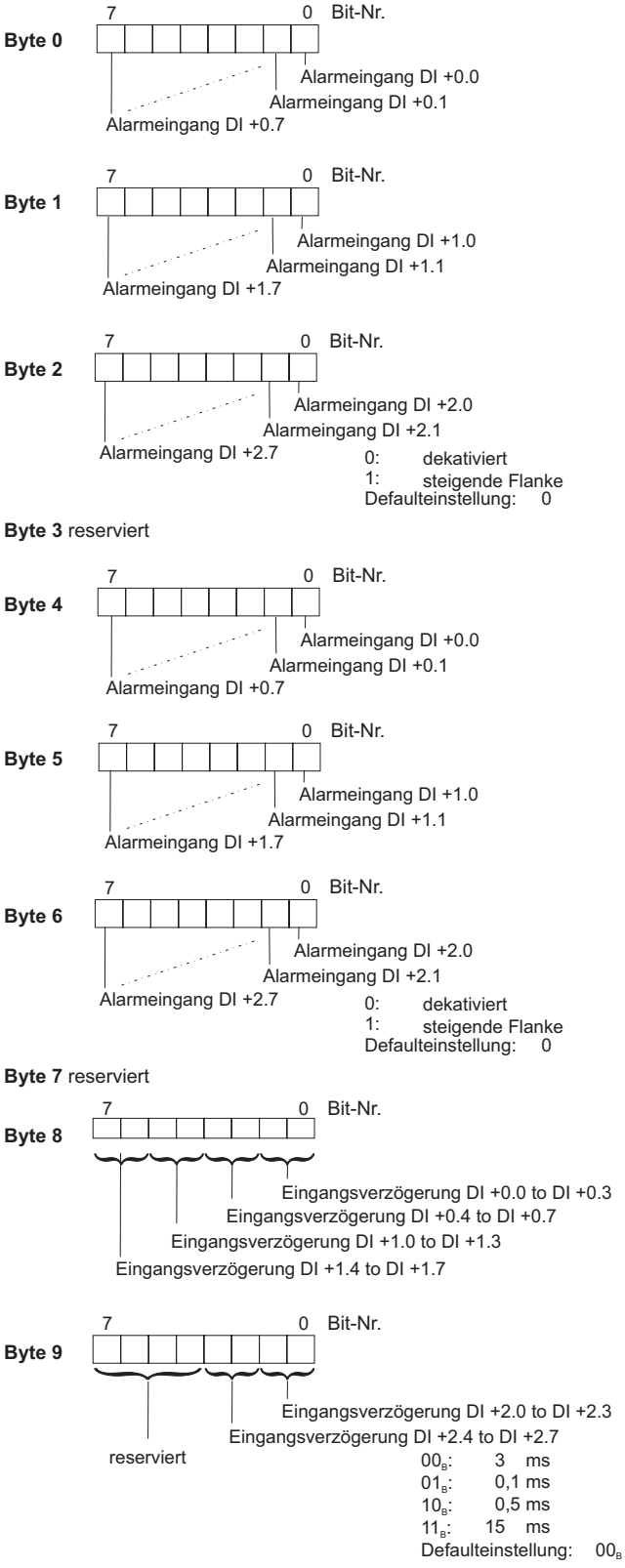



Bild 6-13 Aufbau des Datensatzes 1 für Standard-DI und Alarmeingänge (Länge 10 Byte)

## Parameter der Standard-DO

Für die Standard-Digitalausgänge gibt es keine Parameter.

## Parameter der Standard-AI

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Parameter für die Standard-Analogeingänge.

Tabelle 6-9 Parameter der Standard-AI

| Parameter | Wertebereich | Voreinstellung | Wirkungsbereich |
|---|---|---|---|
| Integrationszeit (ms)<br>Störfrequenzunterdrückung (Hz)<br>(Kanal 0 bis 3) | 2,5/16,6/20<br>400/60/50 | 20<br>50 | Kanal<br>Kanal |
| Messbereich<br>(Kanal 0 bis 3) | deaktiviert/<br>+/- 20 mA/<br>0 ... 20 mA/<br>4 ... 20 mA/<br>+/- 10 V/<br>0 ... 10 V | +/- 10 V | Kanal |
| Messart<br>(Kanal 0 bis 3) | deaktiviert/<br>U Spannung/<br>I Strom | U Spannung | Kanal |
| Maßeinheit<br>(Kanal 4) | Celsius/Fahrenheit/<br>Kelvin | Celsius | Kanal |
| Messbereich<br>(Pt 100-Eingang; Kanal 4) | deaktiviert/<br>Pt 100/600 Ω | 600 Ω | Kanal |
| Messart<br>(Pt 100-Eingang; Kanal 4) | deaktiviert/<br>Widerstand/<br>Thermowiderstand | Widerstand | Kanal |

## Verweis

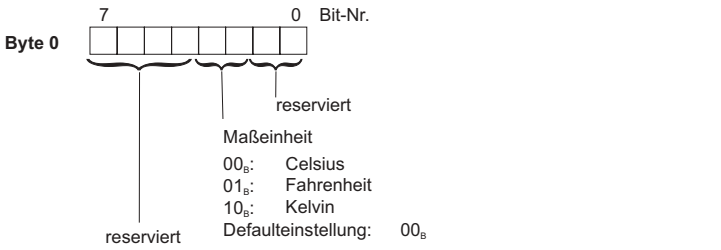
Lesen Sie auch im Referenzhandbuch *Baugruppendaten* Kapitel 4.3.

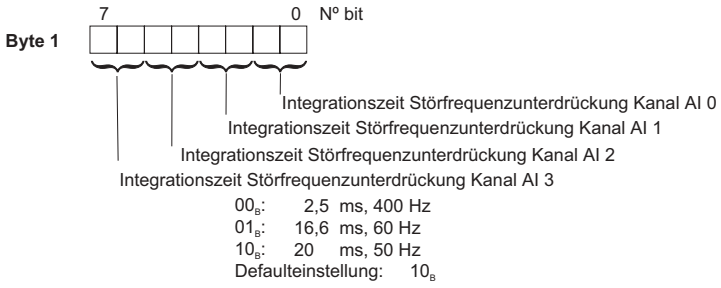
## Parameter der Standard-AO

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Parameter für die Standard-Analogausgänge (siehe auch Kapitel 4.3 im Referenzhandbuch *Baugruppendaten*).

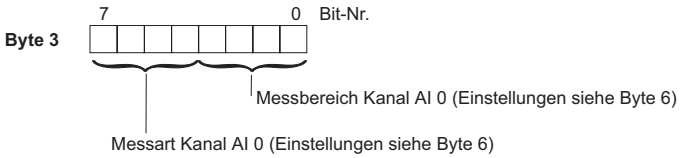
Tabelle 6-10 Parameter der Standard-AO

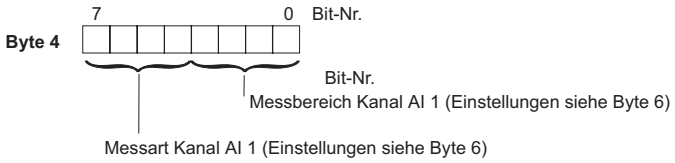
| Parameter | Wertebereich | Voreinstellung | Wirkungsbereich |
|---|---|---|---|
| Ausgabebereich<br>(Kanal 0 bis 1) | deaktiviert/<br>+/- 20 mA/<br>0 ... 20 mA/<br>4 ... 20 mA/<br>+/- 10 V/<br>0 ... 10 V | +/- 10 V | Kanal |
| Ausgabeart<br>(Kanal 0 bis 1) | deaktiviert/<br>U Spannung/<br>I Strom | U Spannung | Kanal |

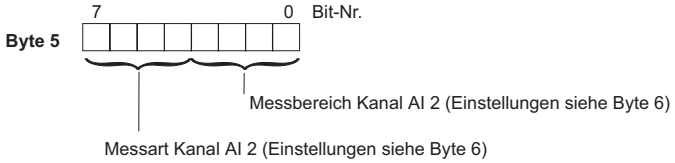


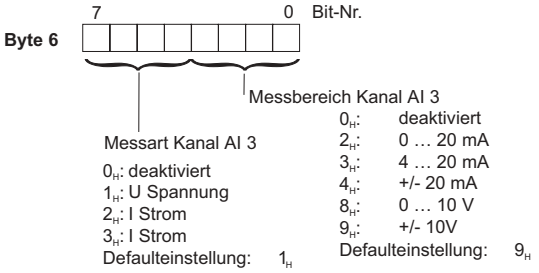



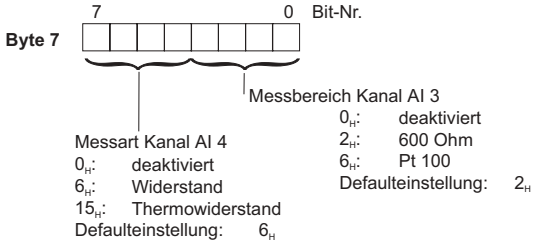

**Byte 2**: reserviert




**Byte 8 bis 10:** reserviert

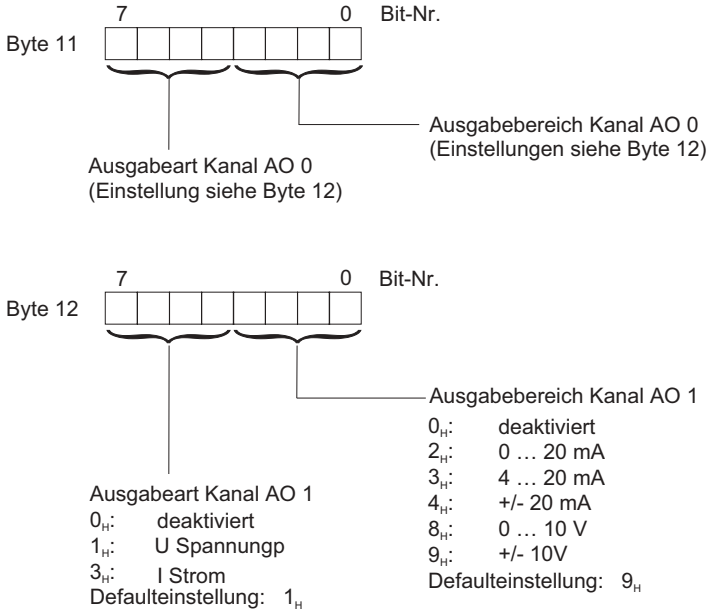



Bild 6-14 Aufbau des Datensatzes 1 für Standard-AI/AO (Länge 13 Byte)

## Parameter für die Technologischen Funktionen

Die Parameter finden Sie bei der jeweiligen Funktion im Handbuch *Technologische Funktionen*.

## 6.6.4 Alarme

### Alarmeingänge

Alle Digitaleingänge der Onboardperipherie auf den CPUs 31xC sind als Alarmeingänge nutzbar.

Für jeden einzelnen Eingang kann bei der Parametrierung das Alarmverhalten festgelegt werden. Möglich sind:

- kein Alarm
- Alarm bei steigender Flanke
- Alarm bei fallender Flanke
- Alarm bei jeder Flanke

**Hinweis**

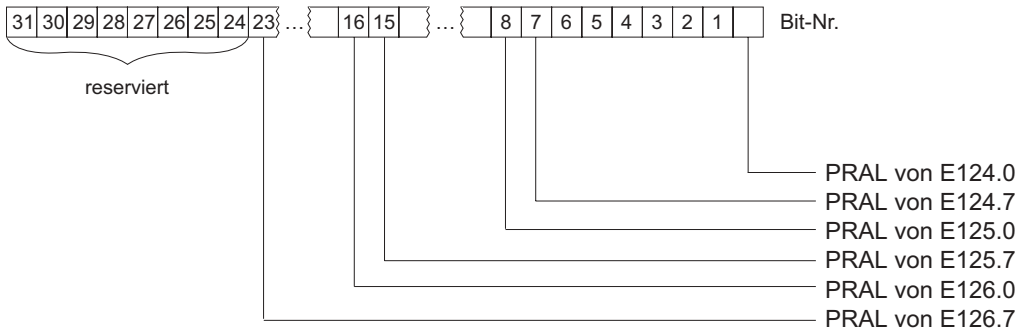
Wenn Alarme schneller auftreten als sie vom OB 40 verarbeitet werden können, dann wird von jedem Kanal noch 1 Ereignis behalten. Weitere Ereignisse (Alarme) gehen ohne Diagnose und ohne explizite Meldung verloren.

### Startinformation für den OB 40

Die folgende Tabelle zeigt die relevanten temporären (TEMP) Variablen des OB 40 für die Alarmeingänge der CPUs 31xC. Eine Beschreibung des Prozessalarm-OB 40 finden Sie im Referenzhandbuch *System- und Standardfunktionen*.

Tabelle 6-11 Startinformation für OB 40 zu den Alarmeingängen der integrierten Peripherie

| Byte | Variable | Datentyp | | Beschreibung |
|---|---|---|---|---|
| 6/7 | OB40_MDL_ADDR | WORD | B#16#7C | Adresse der alarmauslösenden Baugruppe (hier Defaultadressen der Digitaleingänge)) |
| ab 8 | OB40_POINT_ADDR | DWORD | siehe nachfolgendes Bild | Anzeige der alarmauslösenden integrierten Eingänge |


31 30 29 28 27 26 25 24 23 … 16 15 … 8 7 6 5 4 3 2 1
Bit-Nr.
reserviert
PRAL von E124.0
PRAL von E124.7
PRAL von E125.0
PRAL von E125.7
PRAL von E126.0
PRAL von E126.7

PRAL: Prozessalarm

Die Eingänge sind mit den Defaultadressen bezeichnet.

Bild 6-15 Anzeige der Zustände der Alarmeingänge der CPU 31xC

## 6.6.5 Diagnosen

### Standardperipherie

Bei Verwendung der integrierten Ein-/Ausgänge als Standardperipherie gibt es keine Diagnose (siehe auch Referenzhandbuch *Baugruppendaten*).

### Technologische Funktionen

Die Diagnosemöglichkeiten bei Verwendung der Technologischen Funktionen finden Sie bei der jeweiligen Funktion im Handbuch *Technologische Funktionen*.

## 6.6.6 Digitaleingänge

### Einleitung

Sie erhalten an dieser Stelle die technischen Daten der Digitaleingänge für die CPUs 31xC.

In der Tabelle sind folgende CPUs zusammengefasst:

- unter CPU 313C-2 die CPU 313C-2 DP und CPU 313C-2 PtP
- unter CPU 314C-2 die CPU 314C-2 DP und CPU 314C-2 PtP

### Technische Daten

| Technische Daten | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Baugruppenspezifische Daten** | **CPU 312C** | **CPU 313C** | **CPU 313C-2** | **CPU 314C-2** |
| Anzahl der Eingänge | 10 | 24 | 16 | 24 |
| • davon für technologische Funktionen nutzbare Eingänge | 8 | 12 | 12 | 16 |
| Leitungslänge | | | | |
| • ungeschirmt | Für Standard DI: max. 600 m<br>Für Technologische Funktionen: nein | | | |
| • geschirmt | Für Standard DI: max. 1000 m | | | |
| | Für technologische Funktionen bei max. Zählfrequenz | | | |
| | 100 m | 100 m | 100 m | 50 m |
| **Spannung, Ströme, Potenziale** | **CPU 312C** | **CPU 313C** | **CPU 313C-2** | **CPU 314C-2** |
| Lastnennspannung L+ | DC 24 V | | | |
| • Verpolschutz | Ja | | | |
| Anzahl der gleichzeitig ansteuerbaren Eingänge | | | | |
| • waagerechter Aufbau | | | | |
| – bis 40 °C | 10 | 24 | 16 | 24 |
| – bis 60 °C | 5 | 12 | 8 | 12 |
| • senkrechter Aufbau | | | | |
| – bis 40 °C | 5 | 12 | 8 | 12 |
| Potentialtrennung | | | | |
| • zwischen Kanälen und Rückwandbus | ja | | | |
| • zwischen den Kanälen | nein | | | |
| Zulässige Potentialdifferenz | | | | |
| • zwischen verschiedenen Stromkreisen | DC 75 V / AC 60 V | | | |
| Isolation geprüft mit | DC 500 V | | | |
| Stromaufnahme | | | | |
| • aus Lastspannung L+ (ohne Last) | – | max. 70 mA | max. 70 mA | max. 70 mA |

| Technische Daten | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Status, Alarme, Diagnosen** | **CPU 312C** | **CPU 313C** | **CPU 313C-2** | **CPU 314C-2** |
| Statusanzeige | grüne LED pro Kanal | | | |
| Alarme | • ja, wenn der betreffende Kanal als Alarmeingang parametriert wurde<br>• bei Verwendung der technologischen Funktionen siehe Handbuch *Technologische Funktionen* | | | |
| Diagnosefunktionen | • keine Diagnose bei Verwendung als Standardperipherie<br>• bei Verwendung der technologischen Funktionen siehe Handbuch *Technologische Funktionen* | | | |
| **Daten zur Auswahl eines Gebers für Standard-DI** | **CPU 312C** | **CPU 313C** | **CPU 313C-2** | **CPU 314C-2** |
| Eingangsspannung | | | | |
| • Nennwert | DC 24 V | | | |
| • für Signal „1“ | 15 V bis 30 V | | | |
| • für Signal „0“ | -3 V bis 5 V | | | |
| Eingangsstrom | | | | |
| • bei Signal „1“ | typ. 9 mA | | | |
| Eingangsverzögerung der Standardeingänge | | | | |
| • parametrierbar | ja (0,1 / 0,5 / 3 / 15 ms)<br><br>Sie können die Eingängsverzögerung der Standardeingänge während der Programmlaufzeit umprojektieren. Beachten Sie, dass Ihre neu eingestellte Filterzeit dann unter Umständen erst nach einmaligem Ablauf der bisherigen Filterzeit wirksam wird. | | | |
| • Nennwert | 3 ms | | | |
| Bei Nutzung technologischer Funktionen:<br>„Minimale Impulsbreite/ minimale Impulspause bei maximaler Zählfrequenz“ | 48 µs | 16 µs | 16 µs | 8 µs |
| Eingangskennlinie | nach IEC 1131, Typ 1 | | | |
| Anschluss von 2-Draht-BEROs | möglich | | | |
| • Zulässiger Ruhestrom | max. 1,5 mA | | | |

## 6.6.7 Digitalausgänge

### Einleitung

Dieses Kapitel enthält die technischen Daten der Digitalausgänge für die CPUs 31xC.

In der Tabelle sind folgende CPUs zusammengefasst:

- unter CPU 313C-2 die CPU 313C-2 DP und CPU 313C-2 PtP
- unter CPU 314C-2 die CPU 314C-2 DP und CPU 314C-2 PtP

### Schnelle Digitalausgänge

Die Technologischen Funktionen nutzen die schnellen Digitalausgänge.

### Technische Daten

| Technische Daten | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Baugruppenspezifische Daten** | **CPU 312C** | **CPU 313C** | **CPU 313C-2** | **CPU 314C-2** |
| Anzahl der Ausgänge | 6 | 16 | 16 | 16 |
| • davon schnelle Ausgänge | 2 | 4 | 4 | 4 |
| | **Achtung:**<br>Sie dürfen die schnellen Ausgänge Ihrer CPU nicht parallelschalten. | | | |
| Leitungslänge | | | | |
| • ungeschirmt | max. 600 m | | | |
| • geschirmt | max. 1000 m | | | |
| **Spannung, Ströme, Potentiale** | **CPU 312C** | **CPU 313C** | **CPU 313C-2** | **CPU 314C-2** |
| Lastnennspannung L+ | DC 24 V | | | |
| • Verpolschutz | Nein | | | |
| Summenstrom der Ausgänge (je Gruppe) | | | | |
| • waagerechter Aufbau | | | | |
| – bis 40 °C | max. 2,0 A | max. 3,0 A | max. 3,0 A | max. 3,0 A |
| – bis 60 °C | max. 1,5 A | max. 2,0 A | max. 2,0 A | max. 2,0 A |
| • senkrechter Aufbau | | | | |
| – bis 40 °C | max. 1,5 A | max. 2,0 A | max. 2,0 A | max. 2,0 A |
| Potentialtrennung | | | | |
| • zwischen Kanälen und Rückwandbus | ja | | | |
| • zwischen den Kanälen | nein | ja | ja | ja |
| – in Gruppen zu | – | 8 | 8 | 8 |
| Zulässige Potentialdifferenz | | | | |
| • zwischen verschiedenen Stromkreisen | DC 75 V / AC 60 V | | | |

| **Technische Daten** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Isolation geprüft mit | DC 500 V | | | |
| Stromaufnahme | | | | |
| • aus Lastspannung L+ | max. 50 mA | max. 100 mA | max. 100 mA | max. 100 mA |
| **Status, Alarme, Diagnosen** | **CPU 312C** | **CPU 313C** | **CPU 313C-2** | **CPU 314C-2** |
| Statusanzeige | grüne LED pro Kanal | | | |
| Alarme | • keine Alarme bei Verwendung als Standardperipherie<br>• bei Verwendung der technologischen Funktionen siehe Handbuch *Technologische Funktionen* | | | |
| Diagnosefunktionen | • keine Diagnose bei Verwendung als Standardperipherie<br>• bei Verwendung der technologischen Funktionen siehe Handbuch *Technologische Funktionen* | | | |
| **Daten zur Auswahl eines Aktors für Standard-DO** | **CPU 312C** | **CPU 313C** | **CPU 313C-2** | **CPU 314C-2** |
| Ausgangsspannung | | | | |
| • bei Signal „1“ | min. L+ (-0,8 V) | | | |
| Ausgangsstrom | | | | |
| • bei Signal „1“<br>– Nennwert<br>– zulässiger Bereich | 0,5 A<br>5 mA bis 0,6 A | | | |
| • bei Signal „0“ (Reststrom) | max. 0,5 mA | | | |
| Lastwiderstandsbereich | 48 Ω bis 4 kΩ | | | |
| Lampenlast | max. 5 W | | | |
| Parallelschalten von 2 Ausgängen | | | | |
| • zur redundanten Ansteuerung einer Last | möglich | | | |
| • zur Leistungserhöhung | nicht möglich | | | |
| Ansteuern eines Digitaleinganges | möglich | | | |
| Schaltfrequenz | | | | |
| • bei ohmscher Last | max. 100 Hz | | | |
| • bei induktiver Last nach IEC 947-5, DC13 | max. 0,5 Hz | | | |
| • bei Lampenlast | max. 100 Hz | | | |
| • schnelle Ausgänge mit ohmscher Last | max. 2,5 kHz | | | |
| Begrenzung (intern) der induktiven Abschaltspannung auf | typ. (L+) - 48 V | | | |
| Kurzschluss-Schutz des Ausganges | ja, elektronisch | | | |
| • Ansprechschwelle | typ. 1 A | | | |

## 6.6.8 Analogeingänge

### Einleitung

Dieses Kapitel enthält die technischen Daten der Analogeingänge für die CPUs 31xC.

In der Tabelle sind folgende CPUs zusammengefasst:

- unter CPU 314C-2 die CPU 314C-2 DP und CPU 314C-2 PtP

### Technische Daten

| **Technische Daten** | | |
|---|---|---|
| **Baugruppenspezifische Daten** | **CPU 313C** | **CPU 314C-2** |
| Anzahl der Eingänge | 4 Kanäle Strom-/Spannungseingang<br>1 Kanal Widerstandseingang | |
| Leitungslänge | | |
| • geschirmt | max. 100 m | |
| **Spannung, Ströme, Potentiale** | **CPU 313C** | **CPU 314C-2** |
| Widerstandseingang | | |
| • Leerlaufspannung | typ. 2,5 V | |
| • Messstrom | typ. 1,8 mA bis 3,3 mA | |
| Potentialtrennung | | |
| • zwischen Kanälen und Rückwandbus | ja | |
| • zwischen den Kanälen | nein | |
| Zulässige Potentialdifferenz | | |
| • zwischen Eingängen ($AI_C$)und $M_{ANA}$ ($U_{CM}$) | DC 8,0 V | |
| • zwischen $M_{ANA}$ und $M_{intern}$ ($U_{ISO}$) | DC 75 V / AC 60 V | |
| Isolation geprüft mit | DC 600 V | |
| **Analogwertbildung** | **CPU 313C** | **CPU 314C-2** |
| Messprinzip | Momentanwertverschlüsselung (sukzessive Approximation) | |
| Integrations-/Wandlungszeit/Auflösung (pro Kanal) | | |
| • parametrierbar | ja | |
| • Integrationszeit in ms | 2,5 / 16,6 / 20 | |
| • Zulässige Eingangsfrequenz | max. 400 Hz | |
| • Auflösung (inkl. Übersteuerungsbereich) | 11 Bit + VZ | |
| • Störspannungsunterdrückung für Störfrequenz f1 | 400 / 60 / 50 Hz | |
| Zeitkonstante des Eingangsfilters | 0,38 ms | |
| Grundausführungszeit | 1 ms | |

| Technische Daten | | |
|---|---|---|
| **Störunterdrückung, Fehlergrenzen** | **CPU 313C** | **CPU 314C-2** |
| Störspannungsunterdrückung für f = n x (f1 ± 1 %), (f1 = Störfrequenz), n = 1, 2 | | |
| • Gleichtaktstörung ($U_{CM}$ < 1,0 V) | > 40 dB | |
| • Gegentaktstörung (Spitzenwert der Störung < Nennwert des Eingangsbereiches) | > 30 dB | |
| Übersprechen zwischen den Eingängen | > 60 dB | |
| Gebrauchsfehlergrenze (im gesamten Temperaturbereich, bezogen auf Eingangsbereich) | | |
| • Spannung/Strom | < 1 % | |
| • Widerstand | < 5 % | |
| Grundfehlergrenze (Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C, bezogen auf Eingangsbereich) | | |
| • Spannung/Strom | < 0,7 % | |
| • Widerstand | < 3 % | |
| Temperaturfehler (bezogen auf Eingangsbereich) | ± 0,006 %/K | |
| Linearitätsfehler (bezogen auf Eingangsbereich) | ± 0,06 % | |
| Wiederholgenauigkeit (im eingeschwungenen Zustand bei 25 °C, bezogen auf Eingangsbereich) | ± 0,06 % | |
| **Status, Alarme, Diagnosen** | **CPU 313C** | **CPU 314C-2** |
| Alarme | • keine Alarme bei Verwendung als Standardperipherie | |
| Diagnosefunktionen | • keine Diagnose bei Verwendung als Standardperipherie<br>• bei Verwendung der technologischen Funktionen siehe Handbuch *Technologische Funktionen* | |
| **Daten zur Auswahl eines Gebers** | **CPU 313C** | **CPU 314C-2** |
| Eingangsbereiche (Nennwerte)/Eingangswiderstand | | |
| • Spannung | ± 10 V/100 kΩ<br>0 V bis 10 V/100 kΩ | |
| • Strom | ± 20 mA/50 Ω<br>0 mA bis 20 mA/50 Ω<br>4 mA bis 20 mA/50 Ω | |
| • Widerstand | 0 Ω bis 600 Ω/10 MΩ | |
| • Widerstandsthermometer | Pt 100/10 MΩ | |
| Zulässige Eingangsspannung (Zerstörgrenze) | | |
| • für Spannungseingang | max. 30 V dauerhaft | |
| • für Stromeingang | max. 2,5 V dauerhaft | |
| Zulässiger Eingangsstrom (Zerstörgrenze) | | |
| • für Spannungseingang | max. 0,5 mA dauerhaft | |
| • für Stromeingang | max. 50 mA dauerhaft | |
| Anschluss der Signalgeber | | |
| • für Spannungsmessung | möglich | |

| Technische Daten | |
|---|---|
| • für Strommessung | |
| – als 2-Draht-Messumformer | möglich, mit externer Versorgung |
| – als 4-Draht-Messumformer | möglich |
| • für Widerstandsmessung | |
| – mit 2-Leiteranschluss | möglich, ohne Kompensation der Leitungswiderstände |
| – mit 3-Leiteranschluss | nicht möglich |
| – mit 4-Leiteranschluss | nicht möglich |
| Kennlinienlinearisierung | softwaremäßig |
| • für Widerstandsthermometer | Pt 100 |
| Temperaturkompensation | nein |
| Technische Einheit für Temperaturmessung | Grad Celsius / Grad Fahrenheit / Kelvin |

## 6.6.9 Analogausgänge

### Einleitung

Dieses Kapitel enthält die technischen Daten der Analogausgänge für die CPUs 31xC.

In der Tabelle sind folgende CPUs zusammengefasst:

- unter CPU 314C-2 die CPU 314C-2 DP und CPU 314C-2 PtP

### Technische Daten

| Technische Daten | | |
|---|---|---|
| **Baugruppenspezifische Daten** | **CPU 313C** | **CPU 314C-2** |
| Anzahl der Ausgänge | 2 | |
| Leitungslänge | | |
| • geschirmt | max. 200 m | |
| **Spannung, Ströme, Potentiale** | **CPU 313C** | **CPU 314C-2** |
| Lastnennspannung L+ | DC 24 V | |
| • Verpolschutz | ja | |
| Potentialtrennung | | |
| • zwischen Kanälen und Rückwandbus | ja | |
| • zwischen den Kanälen | nein | |
| Zulässige Potentialdifferenz | | |
| • zwischen $M_{ANA}$ und $M_{intern}$ ($U_{ISO}$) | DC 75 V, AC 60 V | |
| Isolation geprüft mit | DC 600 V | |

| Technische Daten | | |
|---|---|---|
| **Analogwertbildung** | **CPU 313C** | **CPU 314C-2** |
| Auflösung (inkl. Übersteuerungsbereich) | 11 Bit + VZ | |
| Wandlungszeit (pro Kanal) | 1 ms | |
| Einschwingzeit | | |
| • für ohmsche Last | 0,6 ms | |
| • für kapazitive Last | 1,0 ms | |
| • für induktive Last | 0,5 ms | |
| **Störunterdrückung, Fehlergrenzen** | **CPU 313C** | **CPU 314C-2** |
| Übersprechen zwischen den Ausgängen | > 60 dB | |
| Gebrauchsfehlergrenze (im gesamten Temperaturbereich, bezogen auf Ausgangsbereich) | | |
| • Spannung/Strom | ± 1 % | |
| Grundfehlergrenze (Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C, bezogen auf Ausgangsbereich) | | |
| • Spannung/Strom | ± 0,7 % | |
| Temperaturfehler (bezogen auf Ausgangsbereich) | ± 0,01 %/K | |
| Linearitätsfehler (bezogen auf Ausgangsbereich) | ± 0,15 % | |
| Wiederholgenauigkeit (im eingeschwungenen Zustand bei 25 °C, bezogen auf Ausgangsbereich) | ± 0,06 % | |
| Ausgangswelligkeit; Bandbreite 0 bis 50 kHz (bezogen auf Ausgangsbereich) | ± 0,1 % | |
| **Status, Alarme, Diagnosen** | **CPU 313C** | **CPU 314C-2** |
| Alarme | • keine Alarme bei Verwendung als Standardperipherie<br>• bei Verwendung der technologischen Funktionen siehe Handbuch *Technologische Funktionen* | |
| Diagnosefunktionen | • keine Diagnose bei Verwendung als Standardperipherie<br>• bei Verwendung der technologischen Funktionen siehe Handbuch *Technologische Funktionen* | |
| **Daten zur Auswahl eines Aktors** | **CPU 313C** | **CPU 314C-2** |
| Ausgangsbereich (Nennwerte) | | |
| • Spannung | ± 10 V<br>0 V bis 10 V | |
| • Strom | ± 20 mA<br>0 mA bis 20 mA<br>4 mA bis 20 mA | |
| Bürdenwiderstand (im Nennbereich des Ausganges) | | |
| • bei Spannungsausgängen | min. 1 kΩ | |
| – kapazitive Last | max. 0,1 µF | |
| • bei Stromausgängen | max. 300 Ω | |
| – induktive Last | 0,1 mH | |

| Technische Daten | |
|---|---|
| Spannungsausgang | |
| • Kurzschlussschutz | ja |
| • Kurzschlussstrom | typ. 55 mA |
| Stromausgang | |
| • Leerlaufspannung | typ. 17 V |
| Zerstörgrenze gegen von außen angelegte Spannungen/Ströme | |
| • Spannung an den Ausgängen gegen $M_{ANA}$ | max. 16 V dauerhaft |
| • Strom | max. 50 mA dauerhaft |
| Anschluss der Aktoren | |
| • für Spannungsausgang | |
| 2-Leiteranschluss | möglich, ohne Kompensation der Leitungswiderstände |
| 4-Leiteranschluss (Messleitung) | nicht möglich |
| • für Stromausgang | |
| 2-Leiteranschluss | möglich |

# Technische Daten der CPU 31x

7

## 7.1 Allgemeine Technische Daten

### 7.1.1 Abmessungen der CPU 31x

Jede CPU besitzt die gleiche Höhe und Tiefe, die Maße unterscheiden sich nur in der Breite.

- Höhe: 125 mm
- Tiefe: 115 mm, bzw. 180 mm mit geöffneter Frontklappe.

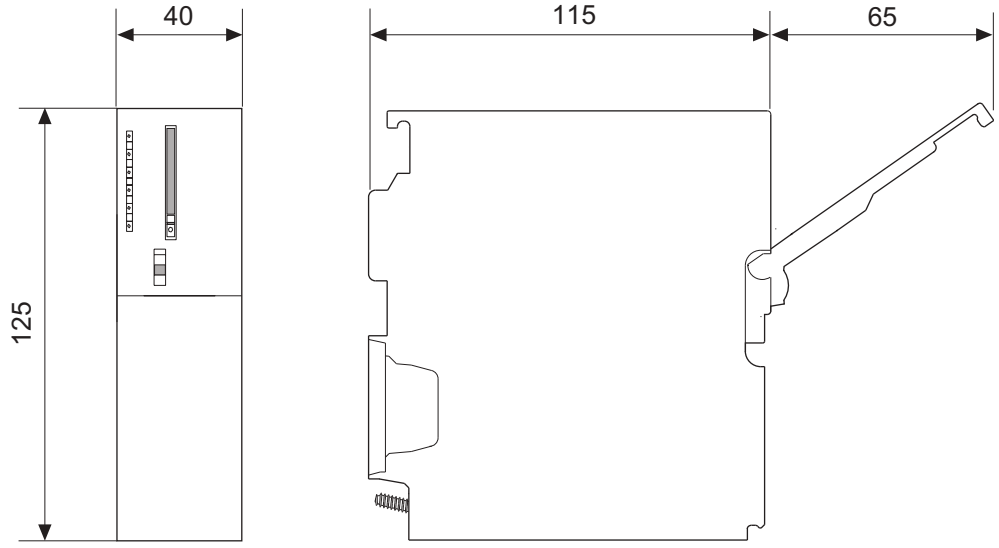



Bild 7-1 Maße der CPU 31x

### Breite der CPU

| CPU | Breite |
|---|---|
| CPU 312 | 40 mm |
| CPU 314 | 40 mm |
| CPU 315-2 DP | 40 mm |
| CPU 317-2 DP | 80 mm |
| CPU 317-2 PN/DP | 80 mm |

## 7.1.2 Technische Daten der Micro Memory Card (MMC)

### Einsetzbare SIMATIC Micro Memory Cards

Es stehen Ihnen folgende Speichermodule zur Verfügung:

Tabelle 7-1 Verfügbare MMCs

| Typ | Bestellnummer | Benötigen Sie für ein Firmware-Update über MMC |
|---|---|---|
| MMC 64k | 6ES7 953–8LFxx–0AA0 | – |
| MMC 128k | 6ES7 953–8LGxx–0AA0 | – |
| MMC 512k | 6ES7 953–8LJxx–0AA0 | – |
| MMC 2M | 6ES7 953–8LLxx–0AA0 | Mindestens erforderlich bei CPUs ohne DP-Schnittstelle |
| MMC 4M | 6ES7 953–8LMxx–0AA0 | Mindestens erforderlich bei CPUs mit DP-Schnittstelle |
| MMC 8M [1] | 6ES7 953–8LPxx–0AA0 | – |

[1] Wenn Sie die CPU 312C bzw. CPU 312 einsetzen, können Sie diese MMC nicht verwenden.

### Maximale Anzahl ladbarer Bausteine in der MMC

Wie viele Bausteine Sie auf der MMC speichern können, hängt von der Größe Ihrer eingesetzten MMC ab. Die maximale Anzahl ladbarer Bausteine ist also durch die Größe Ihrer MMC begrenzt (inkl. der mit dem SFC „CREATE DB“ erzeugten Bausteine):

Tabelle 7-2 Maximal ladbare Bausteine in der MMC

| Beim Einsatz einer MMC mit der Größe von | können Sie die maximale Anzahl von Bausteinen laden |
|---|---|
| 64 Kbyte | 768 |
| 128 Kbyte | 1024 |
| 512 Kbyte | Hier ist die CPU-spezifische Anzahl der maximal ladbaren Bausteine kleiner als die auf der MMC-speicherbaren Bausteine.<br>Die CPU-spezifische maximale Anzahl der ladbaren Bausteine entnehmen Sie bitte den entsprechenden Technischen Daten. |
| 2 Mbyte | |
| 4 Mbyte | |
| 8 MByte | |

# 7.2 CPU 312

## Technische Daten

Tabelle 7-3 Technische Daten der CPU 312

| Technische Daten | |
|---|---|
| **CPU und Erzeugnisstand** | |
| MLFB | 6ES7312-1AD10-0AB0 |
| • Hardware-Erzeugnisstand | 01 |
| • Firmware-Erzeugnisstand | V2.0.0 |
| • Zugehöriges Programmierpaket | STEP 7 ab V 5.1 + SP 4 |
| **Speicher** | |
| Arbeitsspeicher | |
| • Integriert | 16 KByte |
| • Erweiterbar | Nein |
| Ladespeicher | Steckbar über MMC (max. 4 Mbyte) |
| Datenerhaltung auf der MMC (nach der letzten Programmierung) | Mindestens 10 Jahre |
| Pufferung | Durch MMC gewährleistet (wartungsfrei) |
| **Bearbeitungszeiten** | |
| Bearbeitungszeiten für | |
| • Bitoperation | Min. 0,2 µs |
| • Wortoperation | Min. 0,4 µs |
| • Festpunktarithmetik | Min. 5 µs |
| • Gleitpunktarithmetik | Min. 6 µs |
| **Zeiten/Zähler und deren Remanenz** | |
| S7-Zähler | 128 |
| • Remanenz | Einstellbar |
| • Voreingestellt | Von Z 0 bis Z 7 |
| • Zählbereich | 0 bis 999 |
| IEC-Counter | Ja |
| • Art | SFB |
| • Anzahl | Unbegrenzt (Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher) |
| S7-Zeiten | 128 |
| • Remanenz | Einstellbar |
| • Voreingestellt | Keine Remanenz |
| • Zeitbereich | 10 ms bis 9990 s |
| IEC-Timer | Ja |
| • Art | SFB |
| • Anzahl | Unbegrenzt (Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher) |

| Technische Daten | |
|---|---|
| **Datenbereiche und deren Remanenz** | |
| Merker | 128 Byte |
| • Remanenz | Ja |
| • Remanenz voreingestellt | Von MB 0 bis MB 15 |
| Taktmerker | 8 (1 Merkerbyte) |
| Datenbausteine | 511<br>(von DB 1 bis DB 511) |
| • Größe | 16 KByte |
| Lokaldaten je Prioritätsklasse | Max. 256 Byte |
| **Bausteine** | |
| Gesamt | 1024 (DBs, FCs, FBs, OBs, SDBs)<br>Die maximale Anzahl ladbarer Bausteine kann durch die von Ihnen eingesetzte MMC reduziert sein. |
| OBs | Siehe Operationsliste |
| • Größe | Max. 16 KByte |
| Schachtelungstiefe | |
| • je Prioritätsklasse | 8 |
| • zusätzlich innerhalb eines Fehler-OBs | 4 |
| FBs | Max. 512<br>(von FB 0 bis FB 511) |
| • Größe | Max. 16 KByte |
| FCs | Max. 512<br>(von FC 0 bis FC 511 |
| • Größe | Max. 16 KByte |
| **Adressbereiche (Ein-/ Ausgänge)** | |
| Peripherieadressbereich gesamt | 1024 Byte/ 1024 Byte<br>(frei adressierbar) |
| Prozessabbild E/A | 128 Byte/ 128 Byte |
| Digitale Kanäle | Max. 256 |
| Davon zentral | Max. 256 |
| Analoge Kanäle | Max. 64 |
| Davon zentral | Max. 64 |
| **Ausbau** | |
| Baugruppenträger | Max. 1 |
| Baugruppen je Baugruppenträger | Max. 8 |
| Anzahl DP-Master | |
| • Integriert | Keine |
| • Über CP | 1 |

| **Technische Daten** | |
|---|---|
| Betreibbare Funktionsbaugruppen und Kommunikationsprozessoren | |
| • FM | Max. 8 |
| • CP (Punkt zu Punkt) | Max. 8 |
| • CP (LAN) | Max. 4 |
| **Uhrzeit** | |
| Uhr | Ja (SW-Uhr) |
| • Gepuffert | Nein |
| • Genauigkeit | Abweichung pro Tag < 15 s |
| • Verhalten der Uhr nach NETZ-EIN | Die Uhr läuft mit der Uhrzeit weiter, bei der NETZ-AUS erfolgte |
| Betriebsstundenzähler | 1 |
| • Nummer | 0 |
| • Wertebereich | $2^{31}$ (bei Verwendung des SFC 101) |
| • Granularität | 1 Stunde |
| • Remanent | Ja; muss bei jedem Neustart neu gestartet werden |
| Uhrzeitsynchronisation | Ja |
| • im AS | Master |
| • auf MPI | Master/ Slave |
| **S7-Meldefunktionen** | |
| Anzahl anmeldbarer Stationen für Meldefunktionen | 6<br>(abhängig von den projektierten Verbindungen für PG-/OP- und S7-Basis-Kommuni-kation) |
| Prozessdiagnosemeldungen | Ja |
| • gleichzeitig aktive Alarm-S-Bausteine | Max. 20 |
| **Test- und Inbetriebnahmefunktionen** | |
| Status/Steuern Variable | Ja |
| • Variable | Eingänge, Ausgänge, Merker, DB, Zeiten, Zähler |
| • Anzahl Variable<br>– Davon Status Variable<br>– Davon Steuern Variable | 30<br>30<br>14 |
| Forcen | Ja |
| • Variable | Eingänge, Ausgänge |
| • Anzahl Variable | Max. 10 |
| Status Baustein | Ja |
| Einzelschritt | Ja |
| Haltepunkt | 2 |
| Diagnosepuffer | Ja |
| • Anzahl der Einträge (nicht einstellbar) | Max. 100 |

| Technische Daten | |
|---|---|
| **Kommunikationsfunktionen** | |
| PG-/OP-Kommunikation | Ja |
| Globale Datenkommunikation | Ja |
| • Anzahl der GD-Kreise | 4 |
| • Anzahl der GD-Pakete<br>– Sender<br>– Empfänger | Max. 4<br>Max. 4<br>Max. 4 |
| • Größe der GD-Pakete<br>– Davon konsistent | Max. 22 Byte<br>22 Byte |
| S7-Basiskommunikation | Ja |
| • Nutzdaten pro Auftrag<br>– Davon konsistent | Max. 76 Byte<br>76 Byte (bei X_SEND bzw. X_RCV)<br>64 Byte (bei X_PUT bzw. X_GET als Server) |
| S7-Kommunikation | |
| • als Server | Ja |
| • Nutzdaten pro Auftrag<br>– Davon konsistent | Max. 180 Byte (bei PUT/GET)<br>64 Byte |
| S5-kompatible Kommunikation | Ja (über CP und ladbare FC) |
| Anzahl Verbindungen | Max. 6 |
| verwendbar für | |
| • PG-Kommunikation<br>– Reserviert (Default)<br>– Einstellbar | Max. 5<br>1<br>1 bis 5 |
| • OP-Kommunikation<br>– Reserviert (Default)<br>– Einstellbar | Max. 5<br>1<br>1 bis 5 |
| • S7-Basis-Kommunikation<br>– Reserviert (Default)<br>– Einstellbar | Max. 2<br>2<br>0 bis 2 |
| Routing | Nein |
| **Schnittstellen** | |
| **1. Schnittstelle** | |
| Typ der Schnittstelle | Integrierte RS 485-Schnittstelle |
| Physik | RS 485 |
| Potentialgetrennt | Nein |
| Stromversorgung an Schnittstelle (15 bis 30 V DC) | Max. 200 mA |
| **Funktionalität** | |
| • MPI | Ja |
| • PROFIBUS-DP | Nein |
| • Punkt-zu-Punkt-Kopplung | Nein |

| Technische Daten | |
|---|---|
| **MPI** | |
| Dienste | |
| • PG-/OP-Kommunikation | Ja |
| • Routing | Nein |
| • Globaldaten-Kommunikation | Ja |
| • S7-Basiskommunikation | Ja |
| • S7-Kommunikation<br>– Als Server<br>– Als Client | <br>Ja<br>Nein |
| • Übertragungsgeschwindigkeiten | 187,5 kBaud |
| **Programmierung** | |
| Programmiersprache | KOP/FUP/AWL |
| Operationsvorrat | Siehe Operationsliste |
| Klammerebenen | 8 |
| Systemfunktionen (SFC) | Siehe Operationsliste |
| Systemfunktionsbausteine (SFB) | Siehe Operationsliste |
| Anwenderprogrammschutz | Ja |
| **Maße** | |
| Einbaumaße B x H x T (mm) | 40 x 125 x 130 |
| Gewicht | 270 g |
| **Spannungen, Ströme** | |
| Versorgungsspannung (Nennwert) | DC 24 V |
| • Zulässiger Bereich | 20,4 V bis 28,8 V |
| Stromaufnahme (im Leerlauf) | Typ. 60 mA |
| Einschaltstrom | Typ. 2,5 A |
| Stromaufnahme (Nennwert) | 0,6 A |
| $I^2t$ | 0,5 $A^2s$ |
| Externe Absicherung für Versorgungsleitungen (Empfehlung) | Min. 2 A |
| Verlustleistung | Typ. 2,5 W |

# 7.3 CPU 314

## Technische Daten der CPU 314

Tabelle 7-4 Technische Daten der CPU 314

| Technische Daten | |
|---|---|
| **CPU und Erzeugnisstand** | |
| MLFB | 6ES7314-1AF10-0AB0 |
| • Hardware-Erzeugnisstand | 01 |
| • Firmware-Erzeugnisstand | V 2.0.0 |
| • Zugehöriges Programmierpaket | STEP 7 ab V 5.1 + SP 4 |
| **Speicher** | |
| Arbeitsspeicher | |
| • Integriert | 48 KByte |
| • Erweiterbar | Nein |
| Ladespeicher | Steckbar über MMC (max. 8 Mbyte) |
| Datenerhaltung auf der MMC (nach der letzten Programmierung) | Mindestens 10 Jahre |
| Pufferung | Durch MMC gewährleistet (wartungsfrei) |
| **Bearbeitungszeiten** | |
| Bearbeitungszeiten für | |
| • Bitoperation | Min. 0,1 µs |
| • Wortoperation | Min. 0,2 µs |
| • Festpunktarithmetik | Min. 2,0 µs |
| • Gleitpunktarithmetik | Min. 6 µs |
| **Zeiten/Zähler und deren Remanenz** | |
| S7-Zähler | 256 |
| • Remanenz | Einstellbar |
| • Voreingestellt | Von Z 0 bis Z 7 |
| • Zählbereich | 0 bis 999 |
| IEC-Counter | Ja |
| • Art | SFB |
| • Anzahl | Unbegrenzt (Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher) |
| S7-Zeiten | 256 |
| • Remanenz | Einstellbar |
| • Voreingestellt | Keine Remanenz |
| • Zeitbereich | 10 ms bis 9990 s |

| **Technische Daten** | |
|---|---|
| IEC-Timer | Ja |
| • Art | SFB |
| • Anzahl | Unbegrenzt<br>(Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher) |
| **Datenbereiche und deren Remanenz** | |
| Merker | 256 Byte |
| • Remanenz | Ja |
| • Remanenz voreingestellt | MB0 bis MB15 |
| Taktmerker | 8 (1 Merkerbyte) |
| Datenbausteine | |
| • Anzahl | 511<br>(von DB 1 bis DB 511) |
| • Größe | 16 KByte |
| Lokaldaten je Prioritätsklasse | Max. 510 |
| **Bausteine** | |
| Gesamt | 1024 (DBs, FCs, FBs, OBs, SDBs)<br>Die maximale Anzahl ladbarer Bausteine kann durch die von Ihnen eingesetzte MMC reduziert sein. |
| OBs | Siehe Operationsliste |
| • Größe | 16 KByte |
| Schachtelungstiefe | |
| • je Prioritätsklasse | 8 |
| • zusätzlich innerhalb eines Fehler-OBs | 4 |
| FBs | Siehe Operationsliste |
| • Anzahl | 512<br>(von FB 0 bis FB 511) |
| • Größe | 16 KByte |
| FCs | Siehe Operationsliste |
| • Anzahl | 512<br>(von FC 0 bis FC 511) |
| • Größe | 16 KByte |
| **Adressbereiche (Ein-/Ausgänge)** | |
| Peripherieadressbereich gesamt | Max. 1024 Byte/1024Byte (frei adressierbar) |
| Prozessabbild E/A | 128 Byte/128 Byte |
| Digitale Kanäle | Max. 1024 |
| Davon zentral | Max. 1024 |
| Analoge Kanäle | Max. 256 |
| Davon zentral | Max. 256 |

| Technische Daten | |
|---|---|
| **Ausbau** | |
| Baugruppenträger | Max. 4 |
| Baugruppen je Baugruppenträger | 8 |
| Anzahl DP-Master | |
| • Integriert | Keiner |
| • über CP | Max. 1 |
| Betreibbare Funktionsbaugruppen und Kommunikationsprozessoren | |
| • FM | Max. 8 |
| • CP (Punkt zu Punkt) | Max. 8 |
| • CP (LAN) | Max. 10 |
| **Uhrzeit** | |
| Uhr | Ja (HW-Uhr) |
| • Gepuffert | Ja |
| • Pufferungsdauer | Typ. 6 Wochen (bei 40°C Umgebungstemperatur |
| • Verhalten nach Ablauf der Pufferungsdauer | Die Uhr läuft mit der Uhrzeit weiter, bei der NETZ-AUS erfolgte. |
| • Genauigkeit | Abweichung pro Tag: < 10 s |
| Betriebsstundenzähler | 1 |
| • Nummer | 0 |
| • Wertebereich | $2^{31}$ Stunden<br>(bei Verwendung des SFC 101) |
| • Granularität | 1 Stunde |
| • Remanent | Ja; muss bei jedem Neustart neu gestartet werden. |
| Uhrzeitsynchronisation | Ja |
| • im AS | Master |
| • auf MPI | Master/ Slave |
| **S7-Meldefunktionen** | |
| Anzahl anmeldbarer Stationen für Meldefunktionen (z. B. OS) | 12<br>(abhängig von den projektierten Verbindungen für PG-/OP- und S7-Basis-Kommunikation) |
| Prozessdiagnosemeldungen | Ja |
| • gleichzeitig aktive Alarm-S-Bausteine | Max. 40 |
| **Test- und Inbetriebnahmefunktionen** | |
| Status/Steuern Variable | Ja |
| • Variable | Eingänge, Ausgänge, Merker, DB, Zeiten, Zähler |
| • Anzahl Variable<br>– Davon Status Variable<br>– Davon Steuern Variable | 30<br>30<br>14 |
| Forcen | Ja |
| • Variable | Eingänge/ Ausgänge |
| • Anzahl Variable | Max. 10 |

| **Technische Daten** | |
|---|---|
| Status Baustein | Ja |
| Einzelschritt | Ja |
| Haltepunkt | 2 |
| Diagnosepuffer | Ja |
| • Anzahl der Einträge (nicht einstellbar) | Max. 100 |
| **Kommunikationsfunktionen** | |
| PG-/OP-Kommunikation | Ja |
| Globale Datenkommunikation | Ja |
| • Anzahl der GD-Kreise | 4 |
| • Anzahl der GD-Pakete<br>– Sender<br>– Empfänger | Max. 4<br>Max. 4<br>Max. 4 |
| • Größe der GD-Pakete<br>– Davon konsistent | Max. 22 Byte<br>22 Byte |
| S7-Basiskommunikation | Ja |
| • Nutzdaten pro Auftrag<br>– Davon konsistent | Max. 76 Byte<br>76 Byte (bei X_SEND bzw. X_RCV)<br>64 Byte (bei X_PUT bzw. X_GET als Server) |
| S7-Kommunikation | Ja |
| • als Server | Ja |
| • als Client | Ja (über CP und ladbare FB) |
| • Nutzdaten pro Auftrag<br>– Davon Konsistent | Max. 180 (bei PUT/GET)<br>64 Byte |
| S5-kompatible Kommunikation | Ja (über CP und ladbare FC) |
| Anzahl Verbindungen | 12 |
| verwendbar für | |
| • PG-Kommunikation<br>– Reserviert (Default)<br>– Einstellbar | Max. 11<br>1<br>1 bis 11 |
| • OP-Kommunikation<br>– Reserviert (Default)<br>– Einstellbar | Max 11<br>1<br>1 bis 11 |
| • S7-Basis-Kommunikation<br>– Reserviert (Default)<br>– Einstellbar | Max. 8<br>8<br>0 bis 8 |
| Routing | Nein |
| **Schnittstellen** | |
| **1. Schnittstelle** | |
| Typ der Schnittstelle | Integrierte RS 485-Schnittstelle |
| Physik | RS 485 |
| Potentialgetrennt | Nein |
| Stromversorgung an Schnittstelle (15 bis 30 V DC) | Max. 200 mA |

| Technische Daten | |
|---|---|
| **Funktionalität** | |
| • MPI | Ja |
| • PROFIBUS-DP | Nein |
| • Punkt-zu-Punkt-Kopplung | Nein |
| **MPI** | |
| Dienste | |
| • PG-/OP-Kommunikation | Ja |
| • Routing | Nein |
| • Globaldaten-Kommunikation | Ja |
| • S7-Basiskommunikation | Ja |
| • S7-Kommunikation<br>– Als Server<br>– Als Client | Ja<br>Ja<br>Nein (aber über CP und ladbare FB) |
| • Übertragungsgeschwindigkeiten | 187,5 kBaud |
| **Programmierung** | |
| Programmiersprache | KOP/FUP/AWL |
| Operationsvorrat | Siehe Operationsliste |
| Klammerebenen | 8 |
| Systemfunktionen (SFC) | Siehe Operationsliste |
| Systemfunktionsbausteine (SFB) | Siehe Operationsliste |
| Anwenderprogrammschutz | Ja |
| **Maße** | |
| Einbaumaße B x H x T (mm) | 40 x 125 x 130 |
| Gewicht | 280 g |
| **Spannungen, Ströme** | |
| Versorgungsspannung (Nennwert) | DC 24 V |
| • Zulässiger Bereich | 20,4 V bis 28,8 V |
| Stromaufnahme (im Leerlauf) | Typ. 60 mA |
| Einschaltstrom | Typ. 2,5 A |
| Stromaufnahme (Nennwert) | 0,6 A |
| $I^2t$ | 0,5 $A^2s$ |
| Externe Absicherung für Versorgungsleitungen (Empfehlung) | Min. 2 A |
| Verlustleistung | Typ 2,5 W |

# 7.4 CPU 315-2 DP

## Technische Daten

Tabelle 7-5 Technische Daten der CPU 315-2 DP

| Technische Daten | |
|---|---|
| **CPU und Erzeugnisstand** | |
| MLFB | 6ES7315-2AG10-0AB0 |
| • Hardware-Erzeugnisstand | 01 |
| • Firmware-Erzeugnisstand | V 2.0.0 |
| • Zugehöriges Programmierpaket | STEP 7 ab V 5.1 + SP 4 |
| **Speicher** | |
| Arbeitsspeicher | |
| • Integriert | 128 KByte |
| • Erweiterbar | Nein |
| Ladespeicher | Steckbar über MMC (max. 8 Mbyte) |
| Datenerhaltung auf der MMC (nach der letzten Programmierung) | Mindestens 10 Jahre |
| Pufferung | Durch MMC gewährleistet (wartungsfrei) |
| **Bearbeitungszeiten** | |
| Bearbeitungszeiten für | |
| • Bitoperation | Min. 0,1 µs |
| • Wortoperation | Min. 0,2 µs |
| • Festpunktarithmetik | Min. 2,0 µs |
| • Gleitpunktarithmetik | Min. 6 µs |
| **Zeiten/Zähler und deren Remanenz** | |
| S7-Zähler | 256 |
| • Remanenz | Einstellbar |
| • Voreingestellt | Von Z 0 bis Z 7 |
| • Zählbereich | 0 bis 999 |
| IEC-Counter | Ja |
| • Art | SFB |
| • Anzahl | Unbegrenzt (Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher) |
| S7-Zeiten | 256 |
| • Remanenz | Einstellbar |
| • Voreingestellt | Keine Remanenz |
| • Zeitbereich | 10 ms bis 9990 s |
| IEC-Timer | Ja |
| • Art | SFB |
| • Anzahl | Unbegrenzt (Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher) |

| Technische Daten | |
|---|---|
| **Datenbereiche und deren Remanenz** | |
| Merker | 2048 Byte |
| • Remanenz | Ja |
| • Remanenz voreingestellt | MB0 bis MB15 |
| Taktmerker | 8 (1 Merkerbyte) |
| Datenbausteine | |
| • Anzahl | 1023<br>(von DB 1 bis DB 1023) |
| • Größe | 16 KByte |
| Lokaldatengröße | Max. 1024 Byte pro Ablaufebene/ 510 Byte pro Baustein |
| **Bausteine** | |
| Gesamt | 1024 (DBs, FCs, FBs, OBs, SDBs)<br>Die maximale Anzahl ladbarer Bausteine kann durch die von Ihnen eingesetzte MMC reduziert sein. |
| OBs | Siehe Operationsliste |
| • Größe | 16 KByte |
| Schachtelungstiefe | |
| • je Prioritätsklasse | 8 |
| • zusätzlich innerhalb eines Fehler-OBs | 4 |
| FBs | Siehe Operationsliste |
| • Anzahl | 2048<br>(von FB 0 bis FB 2047) |
| • Größe | 16 KByte |
| FCs | Siehe Operationsliste |
| • Anzahl | 2048<br>(von FC 0 bis FC 2047) |
| • Größe | 16 KByte |
| **Adressbereiche (Ein-/Ausgänge)** | |
| Peripherieadressbereich gesamt | Max. 2048 Byte/2048 Byte<br>(frei adressierbar) |
| Davon dezentral | Max. 2000 |
| Prozessabbild E/A | 128/128 |
| Digitale Kanäle | Max. 16384 |
| Davon zentral | Max. 1024 |
| Analoge Kanäle | Max. 1024 |
| Davon zentral | Max. 256 |
| **Ausbau** | |
| Baugruppenträger | Max. 4 |
| Baugruppen je Baugruppenträger | 8 |

| **Technische Daten** | |
|---|---|
| Anzahl DP-Master | |
| • integriert | 1 |
| • über CP | 1 |
| Betreibbare Funktionsbaugruppen und Kommunikationsprozessoren | |
| • FM | Max. 8 |
| • CP (Punkt zu Punkt) | Max. 8 |
| • CP (LAN) | Max. 10 |
| **Uhrzeit** | |
| Uhr | Ja (HW-Uhr) |
| • Gepuffert | Ja |
| • Pufferungsdauer | Typ. 6 Wochen (bei 40°C Umgebungstemperatur) |
| • Verhalten nach Ablauf der Pufferungsdauer | Uhr läuft mit der Uhrzeit weiter, bei der NETZ-AUS erfolgte. |
| • Genauigkeit | Abweichung pro Tag: < 10 S |
| Betriebsstundenzähler | 1 |
| • Nummer | 0 |
| • Wertebereich | $2^{31}$ Stunden<br>(bei Verwendung des SFC 101) |
| • Granularität | 1 Stunde |
| • Remanent | Ja; muss bei jedem Neustart neu gestartet werden. |
| Uhrzeitsynchronisation | Ja |
| • im AS | Master |
| • auf MPI | Master/ Slave |
| **S7-Meldefunktionen** | |
| Anzahl anmeldbarer Stationen für Meldefunktionen (z. B. OS) | 16<br>(abhängig von den projektierten Verbindungen für PG-/OP- und S7-Basis-Kommunikation) |
| Prozessdiagnosemeldungen | Ja |
| • gleichzeitig aktive Alarm-S-Bausteine | 40 |
| **Test- und Inbetriebnahmefunktionen** | |
| Status/Steuern Variable | Ja |
| • Variable | Eingänge, Ausgänge, Merker, DB, Zeiten, Zähler |
| • Anzahl Variable<br>– Davon Status Variable<br>– Davon Steuern Variable | 30<br>30<br>40 |
| Forcen | |
| • Variable | Eingänge/ Ausgänge |
| • Anzahl Variable | Max. 10 |
| Status Baustein | Ja |
| Einzelschritt | Ja |
| Haltepunkt | 2 |

| **Technische Daten** | |
|---|---|
| Diagnosepuffer | Ja |
| • Anzahl der Einträge (nicht einstellbar) | Max. 100 |
| **Kommunikationsfunktionen** | |
| PG-/OP-Kommunikation | Ja |
| Globale Datenkommunikation | Ja |
| • Anzahl der GD-Kreise | 8 |
| • Anzahl der GD-Pakete<br>– Sender<br>– Empfänger | Max. 8<br>Max. 8<br>Max. 8 |
| • Größe der GD-Pakete<br>– Davon konsistent | Max. 22 Byte<br>22 Byte |
| S7-Basiskommunikation | Ja |
| • Nutzdaten pro Auftrag<br>– Davon konsistent | Max. 76 Byte<br>76 Byte (bei X_SEND bzw. X_RCV)<br>64 Byte (bei X_PUT bzw. X_GET als Server) |
| S7-Kommunikation | Ja |
| • als Server | Ja |
| • als Client | Ja (über CP und ladbare FB) |
| • Nutzdaten pro Auftrag<br>– Davon konsistent | Max. 180 Byte (bei PUT/GET)<br>64 Byte (als Server) |
| S5-kompatible Kommunikation | Ja (über CP und ladbare FC) |
| Anzahl Verbindungen | 16 |
| verwendbar für | |
| • PG-Kommunikation<br>– Reserviert (Default)<br>– Einstellbar | Max. 15<br>1<br>1 bis 15 |
| • OP-Kommunikation<br>– Reserviert (Default)<br>– Einstellbar | Max. 15<br>1<br>1 bis 15 |
| • S7-Basis-Kommunikation<br>– Reserviert (Default)<br>– Einstellbar | Max. 12<br>12<br>0 bis 12 |
| Routing | Ja (max. 4) |
| **Schnittstellen** | |
| **1. Schnittstelle** | |
| Typ der Schnittstelle | Integrierte RS 485-Schnittstelle |
| Physik | RS 485 |
| Potentialgetrennt | Nein |
| Stromversorgung an Schnittstelle (15 bis 30 V DC) | Max. 200 mA |

| **Technische Daten** | |
|---|---|
| **Funktionalität** | |
| • MPI | Ja |
| • PROFIBUS-DP | Nein |
| • Punkt-zu-Punkt-Kopplung | Nein |
| **MPI** | |
| Dienste | |
| • PG-/OP-Kommunikation | Ja |
| • Routing | Ja |
| • Globaldaten-Kommunikation | Ja |
| • S7-Basiskommunikation | Ja |
| • S7-Kommunikation<br>– Als Server<br>– Als Client | Ja<br>Ja<br>Nein (aber über CP und ladbare FB) |
| • Übertragungsgeschwindigkeiten | 187,5 kBaud |
| **2. Schnittstelle** | |
| Typ der Schnittstelle | Integrierte RS 485-Schnittstelle |
| Physik | RS 485 |
| Potentialgetrennt | Ja |
| Typ der Schnittstelle | Integrierte RS 485-Schnittstelle |
| Stromversorgung an Schnittstelle (15 bis 30 V DC) | Max. 200 mA |
| **Funktionalität** | |
| MPI | Nein |
| PROFIBUS-DP | Ja |
| Punkt-zu-Punkt-Kopplung | Nein |
| **DP-Master** | |
| Dienste | |
| • PG-/OP-Kommunikation | Ja |
| • Routing | Ja |
| • Globaldatenkommunikation | Nein |
| • S7-Basiskommunikation | Nein |
| • S7-Kommunikation | Nein |
| • Äquidistanz | Ja |
| • SYNC/FREEZE | Ja |
| • DPV1 | Ja |
| Übertragungsgeschwindigkeit | Bis 12 MBaud |
| Anzahl DP-Slaves je Station | 124 |
| Adressbereich | Max. 244 Byte |

| Technische Daten | |
|---|---|
| **DP-Slave** | |
| Dienste | |
| • PG-/OP-Kommunikation | Ja |
| • Routing | Ja (nur bei aktiver Schnittstelle) |
| • Globaldatenkommunikation | Nein |
| • S7-Basiskommunikation | Nein |
| • S7-Kommunikation | Nein |
| • Direkter Datenaustausch | Ja |
| • Übertragungsgeschwindigkeiten | Bis 12 MBaud |
| • Automatische Baudratensuche | Ja (nur bei passiver Schnittstelle) |
| • Übergabespeicher | 244 Byte I/244 Byte O |
| • Adressbereiche | Max. 32 mit je max. 32 Byte |
| • DPV1 | Nein |
| **GSD-Datei** | Die aktuelle GSD-Datei erhalten Sie unter<br>http://www.ad.siemens.de/support<br>im Bereich Produkt Support |
| **Programmierung** | |
| Programmiersprache | KOP/FUP/AWL |
| Operationsvorrat | Siehe Operationsliste |
| Klammerebenen | 8 |
| Systemfunktionen (SFC) | Siehe Operationsliste |
| Systemfunktionsbausteine (SFB) | Siehe Operationsliste |
| Anwenderprogrammschutz | Ja |
| **Maße** | |
| Einbaumaße B x H x T (mm) | 40 x 125 x 130 |
| Gewicht | 290 g |
| **Spannungen, Ströme** | |
| Versorgungsspannung (Nennwert) | DC 24 V |
| • Zulässiger Bereich | 20,4 V bis 28,8 V |
| Stromaufnahme (im Leerlauf) | Typ. 60 mA |
| Einschaltstrom | Typ. 2,5 A |
| Stromaufnahme (Nennwert) | 0,8 A |
| $I^2t$ | 0,5 $A^2s$ |
| Externe Absicherung für Versorgungsleitungen (Empfehlung) | Min. 2 A |
| Verlustleistung | Typ. 2,5 W |

# 7.5 CPU 317-2 DP

## Technische Daten

Tabelle 7-6 Technische Daten der CPU 317-2 DP

| Technische Daten | |
|---|---|
| **CPU und Erzeugnisstand** | |
| MLFB | 6ES7317-2AJ10-0AB0 |
| • Hardware-Erzeugnisstand | 01 |
| • Firmware-Erzeugnisstand | V 2.1.0 |
| • Zugehöriges Programmierpaket | STEP 7 ab V 5.2 + SP 1 |
| **Speicher** | |
| Arbeitsspeicher | |
| • Integriert | 512 KByte |
| • Erweiterbar | Nein |
| Größe des Remanenzspeichers für remanente Datenbausteine | Max. 256 KByte |
| Ladespeicher | Steckbar über MMC (max. 8 Mbyte) |
| Pufferung | Durch MMC gewährleistet (wartungsfrei) |
| Datenerhaltung auf der MMC (nach der letzten Programmierung) | Mindestens 10 Jahre |
| **Bearbeitungszeiten** | |
| Bearbeitungszeiten für | |
| • Bitoperation | 0,05 µs |
| • Wortoperation | 0,2 µs |
| • Festpunktarithmetik | 0,2 µs |
| • Gleitpunktarithmetik | 1,0 µs |
| **Zeiten/Zähler und deren Remanenz** | |
| S7-Zähler | 512 |
| • Remanenz | Einstellbar |
| • Voreingestellt | Von Z 0 bis Z 7 |
| • Zählbereich | 0 bis 999 |
| IEC-Counter | Ja |
| • Art | SFB |
| • Anzahl | Unbegrenzt (Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher) |
| S7-Zeiten | 512 |
| • Remanenz | Einstellbar |
| • Voreingestellt | Keine Remanenz |
| • Zeitbereich | 10 ms bis 9990 s |

| **Technische Daten** | |
|---|---|
| IEC-Timer | Ja |
| • Art | SFB |
| • Anzahl | Unbegrenzt<br>(Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher) |
| **Datenbereiche und deren Remanenz** | |
| Merker | 4096 Byte |
| • Remanenz | Einstellbar |
| • Remanenz voreingestellt | Von MB0 bis MB15 |
| Taktmerker | 8 (1 Merkerbyte) |
| Datenbausteine | |
| • Anzahl | 2047<br>(von DB 1 bis DB 2047) |
| • Größe | 64 KByte |
| • Non-Retain-Unterstützung (einstellbare Remanenz) | Ja |
| Lokaldaten je Prioritätsklasse | Max. 1024 Byte |
| **Bausteine** | |
| Gesamt | 2048 (DBs, FCs, FBs, OBs, SDBs)<br>Die maximale Anzahl ladbarer Bausteine kann durch die von Ihnen eingesetzte MMC reduziert sein. |
| OBs | Siehe Operationsliste |
| • Größe | 64 KByte |
| Schachtelungstiefe | |
| • je Prioritätsklasse | 16 |
| • zusätzlich innerhalb eines Fehler-OBs | 4 |
| FBs | Siehe Operationsliste |
| • Anzahl | 2048<br>(von FB 0 bis FB 2047) |
| • Größe | 64 KByte |
| FCs | Siehe Operationsliste |
| • Anzahl | 2048<br>(von FC 0 bis FC 2047) |
| • Größe | 64 KByte |
| **Adressbereiche (Ein-/Ausgänge)** | |
| Peripherieadressbereich gesamt | Max. 8192 Byte/8192 Byte<br>(frei adressierbar) |
| Davon dezentral | Max. 8192 Byte |
| Prozessabbild E/A | 256/256 |
| Digitale Kanäle | 65536/65536 |
| Davon zentral | Max. 1024 |
| Analoge Kanäle | 4096/4096 |
| Davon zentral | 256/256 |

| Technische Daten | |
|---|---|
| **Ausbau** | |
| Baugruppenträger | Max. 4 |
| Baugruppen je Baugruppenträger | 8 |
| Anzahl DP-Master | |
| • integriert | 2 |
| • über CP | 2 |
| Betreibbare Funktionsbaugruppen und Kommunikationsprozessoren | |
| • FM | Max. 8 |
| • CP (Punkt zu Punkt) | Max. 8 |
| • CP (LAN) | Max. 10 |
| **Uhrzeit** | |
| Uhr | Ja (HW-Uhr) |
| • Gepuffert | Ja |
| • Pufferungsdauer | Typ. 6 Wochen (bei 40°C Umgebungstemperatur) |
| • Verhalten nach Ablauf der Pufferungsdauer | Uhr läuft mit der Uhrzeit weiter, bei der NETZ-AUS erfolgte |
| • Genauigkeit | Abweichung pro Tag: < 10 s |
| Betriebsstundenzähler | 4 |
| • Nummer | 0 bis 3 |
| • Wertebereich | $2^{31}$ Stunden<br>(bei Verwendung des SFC 101) |
| • Granularität | 1 Stunde |
| • Remanent | Ja; muss bei jedem Neustart neu gestartet werden. |
| Uhrzeitsynchronisation | Ja |
| • im AS | Master/Slave |
| • auf MPI | Master/ Slave |
| **S7-Meldefunktionen** | |
| Anzahl anmeldbarer Stationen für Meldefunktionen | 32<br>(abhängig von den projektierten Verbindungen für PG-/OP- und S7-Basis-Kommunikation) |
| Prozessdiagnosemeldungen | Ja |
| • gleichzeitig aktive Alarm-S-Bausteine | 60 |
| **Test- und Inbetriebnahmefunktionen** | |
| Status/Steuern Variable | Ja |
| • Variable | Eingänge, Ausgänge, Merker, DB, Zeiten, Zähler |
| • Anzahl Variable<br>– Davon Status Variable<br>– Davon Steuern Variable | 30<br>Max. 30<br>Max. 14 |
| Forcen | |
| • Variable | Eingänge/ Ausgänge |
| • Anzahl Variable | Max. 10 |
| Status Baustein | Ja |

| Technische Daten | |
|---|---|
| Einzelschritt | Ja |
| Haltepunkt | 2 |
| Diagnosepuffer | Ja |
| • Anzahl der Einträge (nicht einstellbar) | Max. 100 |
| **Kommunikationsfunktionen** | |
| PG-/OP-Kommunikation | Ja |
| Globale Datenkommunikation | Ja |
| • Anzahl der GD-Kreise | 8 |
| • Anzahl der GD-Pakete<br>– Sender<br>– Empfänger | Max. 8<br>Max. 8<br>Max. 8 |
| • Größe der GD-Pakete<br>– Davon konsistent | Max. 22 Byte<br>22 Byte |
| S7-Basiskommunikation | Ja |
| • Nutzdaten pro Auftrag<br>– Davon konsistent | Max. 76 Byte<br>76 Byte (bei X_SEND bzw. X_RCV)<br>76 Byte (bei X_PUT bzw. X_GET als Server) |
| S7-Kommunikation | Ja |
| • als Server | Ja |
| • als Client | Ja (über CP und ladbare FB) |
| • Nutzdaten pro Auftrag<br>– Davon konsistent | Max. 180 Byte (bei PUT/GET)<br>160 Byte (als Server) |
| S5-kompatible Kommunikation | Ja (über CP und ladbare FC) |
| Anzahl Verbindungen | 32 |
| verwendbar für | |
| • PG-Kommunikation<br>– Reserviert (Default)<br>– Einstellbar | Max. 31<br>1<br>1 bis 31 |
| • OP-Kommunikation<br>– Reserviert (Default)<br>– Einstellbar | Max. 31<br>1<br>1 bis 31 |
| • S7-Basis-Kommunikation<br>– Reserviert (Default)<br>– Einstellbar | Max. 30<br>0<br>0 bis 30 |
| Routing | Ja (max. 8) |
| **Schnittstellen** | |
| **1. Schnittstelle** | |
| Typ der Schnittstelle | Integrierte RS 485-Schnittstelle |
| Physik | RS 485 |
| Potentialgetrennt | Ja |
| Stromversorgung an Schnittstelle (15 bis 30 V DC) | Max. 200 mA |

| Technische Daten | |
|---|---|
| **Funktionalität** | |
| • MPI | Ja |
| • PROFIBUS-DP | Ja |
| • Punkt-zu-Punkt-Kopplung | Nein |
| **MPI** | |
| Dienste | |
| • PG-/OP-Kommunikation | Ja |
| • Routing | Ja |
| • Globaldaten-Kommunikation | Ja |
| • S7-Basiskommunikation | Ja |
| • S7-Kommunikation<br>– Als Server<br>– Als Client | <br>Ja<br>Nein (aber über CP und ladbare FB) |
| • Übertragungsgeschwindigkeiten | Max. 12 MBaud |
| **DP-Master** | |
| Dienste | |
| • PG-/OP-Kommunikation | Ja |
| • Routing | Ja |
| • Globaldatenkommunikation | Nein |
| • S7-Basiskommunikation | Nein |
| • S7-Kommunikation | Nein |
| • Äquidistanz | Ja |
| • SYNC/FREEZE | Ja |
| • DPV1 | Ja |
| Übertragungsgeschwindigkeit | Bis 12 MBaud |
| Anzahl DP-Slaves | 124 |
| Adressbereich je DP-Slave | Max. 244 Byte |
| **DP-Slave**<br>**(ausgeschlossen ist DP-Slave an beiden Schnittstellen)** | |
| Dienste | |
| • Routing | Ja (nur bei aktiver Schnittstelle) |
| • Globaldatenkommunikation | Nein |
| • S7-Basiskommunikation | Nein |
| • S7-Kommunikation | Nein |
| • Direkter Datenaustausch | Ja |
| • Übertragungsgeschwindigkeiten | Bis 12 MBaud |
| • Automatische Baudratensuche | Ja (nur bei passiver Schnittstelle) |
| • Übergabespeicher | 244 Byte I/244 Byte O |
| • Adressbereiche | Max. 32 mit je max. 32 Byte |
| • DPV1 | Nein |

| Technische Daten | |
|---|---|
| **2. Schnittstelle** | |
| Typ der Schnittstelle | Integrierte RS 485-Schnittstelle |
| Physik | RS 485 |
| Potentialgetrennt | Ja |
| Typ der Schnittstelle | Integrierte RS 485-Schnittstelle |
| Stromversorgung an Schnittstelle (15 bis 30 V DC) | Max. 200 mA |
| **Funktionalität** | |
| MPI | Nein |
| PROFIBUS-DP | Ja |
| Punkt-zu-Punkt-Kopplung | Nein |
| **DP-Master** | |
| Dienste | |
| • PG-/OP-Kommunikation | Ja |
| • Routing | Ja |
| • Globaldatenkommunikation | Nein |
| • S7-Basiskommunikation | Nein |
| • S7-Kommunikation | Nein |
| • Äquidistanz | Ja |
| • SYNC/FREEZE | Ja |
| • DPV1 | Ja |
| Übertragungsgeschwindigkeit | Bis 12 MBaud |
| Anzahl DP-Slaves | 124 |
| Adressbereich | Max. 244 Byte |
| **DP-Slave**<br>**(ausgeschlossen ist DP-Slave an beiden Schnittstellen)** | |
| Dienste | |
| • PG-/OP-Kommunikation | Ja |
| • Routing | Ja (nur bei aktiver Schnittstelle) |
| • Globaldatenkommunikation | Nein |
| • S7-Basiskommunikation | Nein |
| • S7-Kommunikation | Nein |
| • Direkter Datenaustausch | Ja |
| • Übertragungsgeschwindigkeiten | Bis 12 MBaud |
| • Automatische Baudratensuche | Ja (nur bei passiver Schnittstelle) |
| • Übergabespeicher | 244 Byte I/244 Byte O |
| • Adressbereiche | Max. 32 mit je max. 32 Byte |
| • DPV1 | Nein |
| **GSD-Datei** | Die aktuelle GSD-Datei erhalten Sie unter<br>http://www.ad.siemens.de/support<br>im Bereich Produkt Support |

| Technische Daten | |
|---|---|
| **Programmierung** | |
| Programmiersprache | KOP/FUP/AWL |
| Operationsvorrat | Siehe Operationsliste |
| Klammerebenen | 8 |
| Systemfunktionen (SFC) | Siehe Operationsliste |
| Systemfunktionsbausteine (SFB) | Siehe Operationsliste |
| Anwenderprogrammschutz | Ja |
| **Maße** | |
| Einbaumaße B x H x T (mm) | 80 x 125 x 130 |
| Gewicht | 460 g |
| **Spannungen, Ströme** | |
| Versorgungsspannung (Nennwert) | DC 24 V |
| • Zulässiger Bereich | 20,4 V bis 28,8 V |
| Stromaufnahme (im Leerlauf) | Typ. 100 mA |
| Einschaltstrom | Typ. 2,5 A |
| $I^2t$ | 1 $A^2s$ |
| Externe Absicherung für Versorgungsleitungen (Empfehlung) | Min. 2 A |
| Verlustleistung | Typ. 4 W |

# 7.6 CPU 317-2 PN/DP

## Technische Daten

Tabelle 7-7 Technische Daten der CPU 317-2 PN/DP

| Technische Daten | |
|---|---|
| **CPU und Erzeugnisstand** | |
| MLFB | 6ES7317-2EJ10-0AB0 |
| • Hardware-Erzeugnisstand | 01 |
| • Firmware-Erzeugnisstand | V 2.2.0 |
| • Zugehöriges Programmierpaket | STEP 7 ab V 5.3 |
| **Speicher** | |
| Arbeitsspeicher | |
| • Arbeitsspeicher | 512 KByte |
| • Erweiterbar | Nein |
| Maximale Größe des Remanenzspeichers für remanente Datenbausteine | 256 KByte |
| Ladespeicher | Steckbar über MMC (max. 8 Mbyte) |
| Pufferung | Durch MMC gewährleistet (wartungsfrei) |
| Datenerhaltung auf der MMC (nach der letzten Programmierung) | Mindestens 10 Jahre |
| **Bearbeitungszeiten** | |
| Bearbeitungszeiten für | |
| • Bitoperation | 0,05 µs |
| • Wortoperation | 0,2 µs |
| • Festpunktarithmetik | 0,2 µs |
| • Gleitpunktarithmetik | 1,0 µs |
| **Zeiten/Zähler und deren Remanenz** | |
| S7-Zähler | 512 |
| • Remanenz | Einstellbar |
| • Voreingestellt | Von Z 0 bis Z 7 |
| • Zählbereich | 0 bis 999 |
| IEC-Counter | Ja |
| • Art | SFB |
| • Anzahl | Unbegrenzt (Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher) |
| S7-Zeiten | 512 |
| • Remanenz | Einstellbar |
| • Voreingestellt | Keine Remanenz |
| • Zeitbereich | 10 ms bis 9990 s |

| **Technische Daten** | |
|---|---|
| IEC-Timer | Ja |
| • Art | SFB |
| • Anzahl | Unbegrenzt<br>(Begrenzung nur durch Arbeitsspeicher) |
| **Datenbereiche und deren Remanenz** | |
| Merker | 4096 Byte |
| • Remanenz | Einstellbar |
| • Remanenz voreingestellt | Von MB0 bis MB15 |
| Taktmerker | 8 (1 Merkerbyte) |
| Datenbausteine | |
| • Anzahl | 2047<br>(von DB 1 bis DB 2047) |
| • Größe | 64 KByte |
| • Non-Retain-Unterstützung (einstellbare Remanenz) | Ja |
| Lokaldaten je Prioritätsklasse | Max. 1024 Byte |
| **Bausteine** | |
| Gesamt | 2048 (DBs, FCs, FBs, OBs, SDBs)<br>Die maximale Anzahl ladbarer Bausteine kann durch die von Ihnen eingesetzte MMC reduziert sein. |
| OBs | Siehe Operationsliste |
| • Größe | 64 KByte |
| Schachtelungstiefe | |
| • je Prioritätsklasse | 16 |
| • zusätzlich innerhalb eines Fehler-OBs | 4 |
| FBs | Siehe Operationsliste |
| • Anzahl | 2048<br>(von FB 0 bis FB 2047) |
| • Größe | 64 KByte |
| FCs | Siehe Operationsliste |
| • Anzahl | 2048<br>(von FC 0 bis FC 2047) |
| • Größe | 64 KByte |
| **Adressbereiche (Ein-/Ausgänge)** | |
| Peripherieadressbereich gesamt | Max. 8192 Byte/8192 Byte<br>(frei adressierbar) |
| Davon dezentral | Max. 8192 Byte |
| Prozessabbild E/A | 256/256 |
| Digitale Kanäle | 65536/65536 |
| Davon zentral | Max. 1024 |
| Analoge Kanäle | 4096/4096 |
| Davon zentral | 256/256 |

| Technische Daten | |
|---|---|
| **Ausbau** | |
| Baugruppenträger | Max. 4 |
| Baugruppen je Baugruppenträger | 8 |
| Anzahl DP-Master | |
| • integriert | 1 |
| • über CP | 2 |
| Betreibbare Funktionsbaugruppen und Kommunikationsprozessoren | |
| • FM | Max. 8 |
| • CP (Punkt zu Punkt) | Max. 8 |
| • CP (LAN) | Max. 10 |
| **Uhrzeit** | |
| Uhr | Ja (Hardware-Uhr) |
| • Voreinstellung bei Auslieferung | DT#1994-01-01-00:00:00 |
| • Gepuffert | Ja |
| • Pufferungsdauer | Typ. 6 Wochen (bei 40°C Umgebungstemperatur) |
| • Verhalten der Uhr nach Ablauf der Pufferungsdauer | Uhr läuft mit der Uhrzeit weiter, bei der NETZ-AUS erfolgte |
| • Verhalten der Uhr nach NETZ-EIN | Uhr läuft weiter nach NETZ-AUS |
| • Genauigkeit | Abweichung pro Tag: < 10 s |
| Betriebsstundenzähler | 4 |
| • Nummer | 0 bis 3 |
| • Wertebereich | $2^{31}$ Stunden<br>(bei Verwendung des SFC 101) |
| • Granularität | 1 Stunde |
| • Remanent | Ja; muss bei jedem Neustart neu gestartet werden. |
| Uhrzeitsynchronisation | Ja |
| • im AS | Master/Slave |
| • auf MPI | Master/ Slave |
| **S7-Meldefunktionen** | |
| Anzahl anmeldbarer Stationen für Meldefunktionen | 32<br>(abhängig von den projektierten Verbindungen für PG-/OP- und S7-Basis-Kommunikation) |
| Prozessdiagnosemeldungen | Ja |
| • gleichzeitig aktive Alarm-S-Bausteine | 60 |
| **Test- und Inbetriebnahmefunktionen** | |
| Status/Steuern Variable | Ja |
| • Variable | Eingänge, Ausgänge, Merker, DB, Zeiten, Zähler |
| • Anzahl Variable<br>– Davon Status Variable<br>– Davon Steuern Variable | 30<br>Max. 30<br>Max. 14 |

| Technische Daten | |
|---|---|
| Forcen | |
| • Variable | Eingänge/ Ausgänge |
| • Anzahl Variable | Max. 10 |
| Status Baustein | Ja |
| Einzelschritt | Ja |
| Haltepunkt | 2 |
| Diagnosepuffer | Ja |
| • Anzahl der Einträge (nicht einstellbar) | Max. 100 |
| **Kommunikationsfunktionen** | |
| PG-/OP-Kommunikation | Ja |
| Globale Datenkommunikation | Ja |
| • Anzahl der GD-Kreise | 8 |
| • Anzahl der GD-Pakete<br>– Sender<br>– Empfänger | Max. 8<br>Max. 8<br>Max. 8 |
| • Größe der GD-Pakete<br>– Davon konsistent | Max. 22 Byte<br>22 Byte |
| S7-Basiskommunikation | Ja |
| • Nutzdaten pro Auftrag<br>– Davon konsistent | Max. 76 Byte<br>76 Byte |
| S7-Kommunikation | Ja |
| • als Server | Ja |
| • als Client | Ja (über integrierte PN-Schnittstelle und ladbare FBs bzw auch über CP und ladbare FBs) |
| • Nutzdaten pro Auftrag<br>– Davon konsistent | Siehe Onlinehilfe von STEP 7, *Gemeinsame Parameter der SFBs/FBs und der SFC/FC der S7-Kommunikation)* |
| S5-kompatible Kommunikation | Ja (über CP und ladbare FC) |
| Anzahl Verbindungen | 32 |
| verwendbar für | |
| • PG-Kommunikation<br>– Reserviert (Default)<br>– Einstellbar | Max. 31<br>1<br>1 bis 31 |
| • OP-Kommunikation<br>– Reserviert (Default)<br>– Einstellbar | Max. 31<br>1<br>1 bis 31 |
| • S7-Basis-Kommunikation<br>– Reserviert (Default)<br>– Einstellbar | Max. 30<br>0<br>0 bis 30 |

| Technische Daten | |
|---|---|
| Routing<br>• Schnittstelle X1 projektiert als<br>– MPI<br>– DP-Master<br>– DP-Slave (aktiv)<br>• Schnittstelle X2 projektiert als<br>– PROFInet | Ja<br><br>Max. 10<br>Max. 24<br>Max. 14<br><br>Max. 24 |
| **CbA** | |
| • Maximale Datenlänge für Arrays und Strukturen zwischen zwei Partnern<br>– Azyklische PROFInet-Verschaltungen<br>– Zyklische PROFInet-Verschaltungen<br>– Lokale Verschaltungen | <br><br>1400 Byte,<br>450 Byte<br>Slave-abhängig |
| • Anzahl gekoppelter PROFIBUS-Geräte | 16 |
| • Summe aller Anschlüsse Master/Slave | 1000 |
| • Anzahl der geräteinternen und PROFIBUS-Verschaltungen | 500 |
| • Anzahl remote Verschaltungspartner | 32 |
| Remote Verschaltungen mit azyklischer Übertragung | |
| Abtasthäufigkeit: Minimales Abtastintervall | 500 ms |
| Anzahl eingehender Verschaltungen | 100 |
| Anzahl ausgehender Verschaltungen | 100 |
| Remote Verschaltungen mit zyklischer Übertragung | |
| Abtasthäufigkeit: Minimales Abtastintervall | 10 ms |
| Anzahl eingehender Verschaltungen | 200 |
| Anzahl ausgehender Verschaltungen | 200 |
| HMI Verschaltungen über PROFInet (azyklisch) | |
| HMI-Verschaltungen | 500 ms |
| Anzahl HMI-Variablen | 200 |
| Summe aller Verschaltungen | 4000 Byte Input / 4000 Byte Output |
| **Schnittstellen** | |
| **1. Schnittstelle** | |
| Typ der Schnittstelle | Integrierte RS 485-Schnittstelle |
| Physik | RS 485 |
| Potentialgetrennt | Ja |
| Stromversorgung an Schnittstelle (15 bis 30 V DC) | Max. 200 mA |
| **Funktionalität** | |
| • MPI | Ja |
| • PROFIBUS-DP | Ja |
| • Punkt-zu-Punkt-Kopplung | Nein |
| • PROFInet | Nein |

| Technische Daten | |
|---|---|
| **MPI** | |
| Dienste | |
| • PG-/OP-Kommunikation | Ja |
| • Routing | Ja |
| • Globaldaten-Kommunikation | Ja |
| • S7-Basiskommunikation | Ja |
| • S7-Kommunikation<br>– Als Server<br>– Als Client | Ja<br>Ja<br>Nein (aber über CP und ladbare FB) |
| • Übertragungsgeschwindigkeiten | Max. 12 MBaud |
| **DP-Master** | |
| Dienste | |
| • PG-/OP-Kommunikation | Ja |
| • Routing | Ja |
| • Globaldatenkommunikation | Nein |
| • S7-Basiskommunikation | Nein |
| • S7-Kommunikation | Nein |
| • Äquidistanz | Ja |
| • SYNC/FREEZE | Ja |
| • DPV1 | Ja |
| Übertragungsgeschwindigkeit | Bis 12 MBaud |
| Anzahl DP-Slaves | 124 |
| **DP-Slave** | |
| Dienste | |
| • Routing | Ja (nur bei aktiver Schnittstelle) |
| • Globaldatenkommunikation | Nein |
| • S7-Basiskommunikation | Nein |
| • S7-Kommunikation | Nein |
| • Direkter Datenaustausch | Ja |
| • Übertragungsgeschwindigkeiten | Bis 12 MBaud |
| • Automatische Baudratensuche | Ja (nur bei passiver Schnittstelle) |
| • Übergabespeicher | 244 Byte I/244 Byte O |
| • Adressbereiche | Max. 32 mit je max. 32 Byte |
| • DPV1 | Nein |
| **2. Schnittstelle** | |
| Typ der Schnittstelle | Integrierte Ethernet-Schnittstelle |
| Physik | Ethernet |
| Potentialgetrennt | Ja |
| Autosensing (10/100 MBaud) | Ja |

| Technische Daten | |
|---|---|
| **Funktionalität** | |
| • PROFInet | Ja |
| • MPI | Nein |
| • PROFIBUS DP | Nein |
| • Punkt-zu-Punkt-Kopplung | Nein |
| Dienste | |
| • PG-Kommunikation | Ja |
| • OP-Kommunikation | Ja |
| • S7-Kommunikation<br>– Max. Projektierbare Verbindungen | Ja (mit ladbaren FBs)<br>16 |
| • Routing | Ja |
| • CBA | Ja |
| **Maße** | |
| Einbaumaße B x H x T (mm) | 80 x 125 x 130 |
| Gewicht | 460 g |
| **Spannungen, Ströme** | |
| Versorgungsspannung (Nennwert) | DC 24 V |
| • Zulässiger Bereich | 20,4 V bis 28,8 V |
| Stromaufnahme (im Leerlauf) | 100 mA |
| Einschaltstrom | Typ. 2,5 A |
| $I^2t$ | Min. 1 $A^2s$ |
| Externe Absicherung für Versorgungsleitungen (Empfehlung) | Min. 2 A |
| Verlustleistung | Typ. 3,5 W |

# Anhang

# A

## A.1 Informationen zum Umstieg auf eine CPU 31xC oder CPU 31x

### A.1.1 Gültigkeitsbereich

#### An wen richten sich diese Informationen?

Hatten Sie bisher schon eine CPU der S7-300er Baureihe von SIEMENS im Einsatz und wollen nun auf ein neueres Gerät umsteigen?

Dann beachten Sie bitte, dass beim Laden Ihres Anwenderprogramms auf die „neue“ CPU möglicherweise Probleme auftreten können.

#### Hatten Sie bisher eine der folgenden CPUs im Einsatz ...

| CPU | Bestellnummer | ab Erzeugnisstand (Version) | |
|---|---|---|---|
| | | Firmware | Hardware |
| CPU 312 IFM | 6ES7 312-5AC02-0AB0<br>6ES7 312-5AC82-0AB0 | 1.0.0 | 01 |
| CPU 313 | 6ES7 313-1AD03-0AB0 | 1.0.0 | 01 |
| CPU 314 | 6ES7 314-1AE04-0AB0<br>6ES7 314-1AE84-0AB0 | 1.0.0 | 01 |
| CPU 314 IFM | 6ES7 314-5AE03-0AB0 | 1.0.0 | 01 |
| CPU 314 IFM | 6ES7 314-5AE83-0AB0 | 1.0.0 | 01 |
| CPU 315 | 6ES7 315-1AF03-0AB0 | 1.0.0 | 01 |
| CPU 315-2 DP | 6ES7 315-2AF03-0AB0<br>6ES7 315-2AF83-0AB0 | 1.0.0 | 01 |
| CPU 316-2 DP | 6ES7 316-2AG00-0AB0 | 1.0.0 | 01 |
| CPU 318-2DP | 6ES7 318-2AJ00-0AB0 | V3.0.0 | 03 |

### ... dann beachten Sie bei Umstieg auf eine der folgenden CPUs

| CPU | Bestellnummer | ab Erzeugnisstand (Version) | | Im folgenden bezeichnet als |
|---|---|---|---|---|
| | | Firmware | Hardware | |
| CPU 312 | 6ES7312-1AD10-0AB0 | V2.0.0 | 01 | CPU 31xC/31x |
| CPU 312C | 6ES7312-5BD01-0AB0 | V2.0.0 | 01 | |
| CPU 313C | 6ES7313-5BE01-0AB0 | V2.0.0 | 01 | |
| CPU 313C-2 PtP | 6ES7313-6BE01-0AB0 | V2.0.0 | 01 | |
| CPU 313C-2 DP | 6ES7313-6CE01-0AB0 | V2.0.0 | 01 | |
| CPU 314 | 6ES7314-1AF10-0AB0 | V2.0.0 | 01 | |
| CPU 314C-2 PtP | 6ES7314-6BF01-0AB0 | V2.0.0 | 01 | |
| CPU 314C-2 DP | 6ES7314-6CF01-0AB0 | V2.0.0 | 01 | |
| CPU 315-2 DP | 6ES7315-2AG10-0AB0 | V2.0.0 | 01 | |
| CPU 317-2 DP | 6ES7317-2AJ10-0AB0 | V2.1.0 | 01 | |
| CPU 317-2 PN/DP | 6ES7317-2EJ10-0AB0 | V2.2.0 | 01 | |

## A.1.2 Verändertes Verhalten bestimmter SFCs

### Asynchron arbeitende SFC 56, SFC 57 und SFC 13

Einige asynchron arbeitende SFC waren auf den CPUs 312IFM – 318-2 DP immer oder unter bestimmten Bedingungen bereits nach dem ersten Aufruf abgearbeitet ("quasi-synchron").

Diese SFC laufen auf den CPUs 31xC/31x wirklich asynchron. Die asynchrone Bearbeitung kann sich über mehrere OB 1-Zyklen erstrecken. Dadurch kann eine Warteschleife innerhalb eines OBs zu einer Endlosschleife werden.

Betroffen sind:

- SFC 56 "WR_DPARM"; SFC 57 "PARM_MOD"

  Auf den CPUs 312 IFM bis 318-2 DP arbeiten diese SFCs bei der Kommunikation mit zentral gesteckten Peripheriebaugruppen immer „quasi synchron“ und bei der Kommunikation mit dezentral gesteckten Peripheriebaugruppen immer asynchron.

**Hinweis**

Verwenden Sie den SFC 56 "WR_DPARM" oder SFC 57 "PARM_MOD", sollten Sie immer das BUSY-Bit der SFCs auswerten.

- SFC 13 "DPNRM_DG"

  Dieser SFC arbeitet auf den CPUs 312 IFM bis 318-2 DP beim Aufruf im OB82 immer „quasi synchron“. Auf den CPUs 31xC/31x arbeitet er generell asynchron.

**Hinweis**

Im Anwenderprogramm sollte lediglich der Auftragsanstoß im OB 82 erfolgen. Die Auswirtung der Daten unter Berücksichtigung der BUSY-Bits und der Rückmeldung im RET_VAL sollte im zyklichen Programm erfolgen.

**Tipp**

**Verwenden Sie eine CPU 31xC/31x, empfehlen wir anstatt des SFC 13 „DPNRM_DG“ die Verwendung des SFB 54.**

### SFC 20 „BLKMOV“

Dieser SFC konnte bei den CPUs 312 IFM bis 318-2 DP bisher auch verwendet werden, um Daten aus einem nicht ablaufrelevanten DB zu kopieren.

Diese Funktionalität hat der SFC 20 bei den CPUs 31xC/31x nicht mehr. Dafür ist jetzt der SFC 83 "READ_DBL" zu verwenden.

### SFC 54 „RD_DPARM“

Dieser SFC ist auf den CPUs 31xC/31x nicht mehr verfügbar. Verwenden Sie statt dessen den asynchron arbeitenden SFC 102 "RD_DPARA".

### SFC, die ggf. andere Ergebnisse liefern

Wenn Sie ausschließlich logische Adressierung in Ihrem Anwenderprogramm verwenden, brauchen Sie die folgenden Punkte nicht zu berücksichtigen.

Wenn Sie Adressumrechnungen im Anwenderprogramm verwenden (SFC 5 "GADR_LGC", SFC 49 "LGC_GADR"), dann müssen Sie für DP-Slaves die Zuordnung von Steckplatz und logischer Anfangsadresse prüfen.

- Die Diagnoseadresse von DP-Slaves war bisher dem virtuellen Steckplatz 2 des Slaves zugeordnet. Bei den CPUs 31xC/31x ist aufgrund der DPV1-Normung diese Diagnoseadresse dem virtuellen Steckplatz 0 zugeordnet (Stationsstellvertreter)
- Wenn der Slave einen separaten Steckplatz für die Anschaltungsbaugruppe modelliert hat (z. B. CPU31x-2 DP als I-Slave oder IM 153), dann ist nun dessen Adresse dem Steckplatz 2 zugeordnet.

### Aktivieren/ Deaktivieren von DP-Slaves über den SFC 12

Das automatische Aktivieren von Slaves, die über den SFC 12 deaktiviert wurden, erfolgt bei den CPUs 31xC/31x nicht mehr beim Übergang von RUN nach STOP, sondern erst beim Neustart (Übergang von STOP nach RUN).

## A.1.3 Alarmereignisse von der dezentralen Peripherie während des Zustandes STOP der CPU

### Alarmereignisse von der dezentralen Peripherie während des Zustandes STOP der CPU

Aufgrund der neuen DPV1-Funktionalitäten (IEC 61158/ EN 50170, Volume 2, PROFIBUS) verändert sich auch die Behandlung von eingehenden Alarmereignissen von der dezentralen Peripherie im Zustand STOP der CPU.

### Bisheriges Verhalten der CPU im Zustand STOP

Bei den CPUs 312IFM – 318-2 DP wurde ein Alarmereignis während des Zustandes STOP der CPU zunächst gemerkt. Beim nachfolgenden Wechsel der CPU in den Zustand RUN wurde der Alarm dann über den entsprechenden OB (z. B. OB 82) nachgeholt.

### Neues Verhalten der CPU

Bei den CPUs 31xC/31x wird ein Alarmereignis (Prozess-, Diagnosealarm, neue DPV1-Alarme) von der dezentralen Peripherie während des Zustandes STOP der CPU bereits quittiert und ggf. in den Diagnosepuffer eingetragen (nur Diagnosealarm). Beim nachfolgenden Wechsel der CPU in den Zustand RUN wird der Alarm nicht mehr über den entsprechenden OB nachgeholt. Mögliche Störungen von Slaves können über entsprechende SZL-Auskünfte ausgelesen werden (z. B. SZL 0x692 per SFC51 auslesen)

## A.1.4 Veränderte Laufzeiten während der Programmbearbeitung

### Veränderte Laufzeiten während der Programmbearbeitung

Haben Sie ein Anwenderprogramm erstellt, das auf die Ausführung bestimmter Abarbeitungszeiten optimiert wurde, sollten Sie beim Einsatz der CPU 31xC/31x folgendes beachten:

- Die Programmbearbeitung in der CPU 31xC/31x erfolgt deutlich schneller.
- Funktionen, die einen MMC Zugriff notwendig machen (z. B. Systemhochlaufzeit, Programmdownload im RUN, DP-Stationswiederkehr, o. ä.), laufen auf der CPU 31xC/31x unter Umständen langsamer ab.

## A.1.5 Umstellung von Diagnoseadressen von DP-Slaves

### Umstellung von Diagnoseadressen von DP-Slaves

Beachten Sie, dass Sie beim Einsatz einer CPU 31xC/31x mit DP Schnittstelle als Master die Diagnoseadressen für die Slaves u. U. neu vergeben müssen, da nun wegen der Anpassungen an die DPV1-Norm zum Teil zwei Diagnoseadressen pro Slave erforderlich sind.

- Der virtuelle Steckplatz 0 hat eine eigene Adresse (Diagnoseadresse des Stationsstellvertreters). Die Baugruppenzustandsdaten zu diesem Steckplatz (SZL 0xD91 auslesen mit SFC 51 "RDSYSST") enthalten die Kennungen, die den kompletten Slave/die komplette Station betreffen, z. B. Kennung Station gestört. Über die Diagnoseadresse des virtuellen Steckplatzes 0 wird im OB86 des Masters auch der Stationsausfall bzw. die Stationswiederkehr gemeldet.
- Bei einigen Slaves ist auch die Anschaltungsbaugruppe als eigener virtueller Steckplatz modelliert (z. B CPU als I-Slave oder IM153) und dabei dem virtuellen Steckplatz 2 mit einer entsprechenden eigenen Adresse zugeordnet.
  Über diese Adresse wird z. B bei der CPU 31xC-2DP als I-Slave der Betriebszustandswechsel im Diagnosealarm OB 82 des Masters gemeldet.

**Hinweis**

Diagnose auslesen mit SFC 13 "DPNRM_DG":
Die ursprünglich vergebene Diagnoseadresse funktioniert auch weiterhin. Intern ordnet *STEP 7* dieser Adresse den Steckplatz 0 zu.

Wenn Sie den SFC 51 "RDSYSST" benutzen, um zum Beispiel Baugruppenzustandsinformation oder Baugruppenträger-/Stationszustandsinformation auszulesen, müssen Sie auch die geänderte Bedeutung der Steckplätze und den zusätzlichen Steckplatz 0 berücksichtigen.

## A.1.6 Übernehmen bestehender Hardware-Projektierungen

### Übernehmen bestehender Hardware-Projektierungen

Wenn Sie die Projektierung einer CPU 312 IFM bis 318-2 DP für eine CPU 31xC/31x übernehmen, ist diese u. U. nicht mehr lauffähig.

In diesem Fall müssen Sie die CPU in HW-Konfig von STEP 7 ersetzen. Bei dem Tausch der CPU übernimmt STEP 7 automatisch alle Einstellung (falls sinnvoll und möglich).

## A.1.7 Tauschen einer CPU 31xC/31x

### Tauschen einer CPU 31xC/31x

Im Auslieferungszustand der CPU 31xC/31x steckt auf dem Stromversorgungsanschluss ein Anschlussstecker.

Tauschen Sie die CPU 31xC/31x, müssen Sie die Leitungen an der CPU nicht mehr lösen: Setzen Sie einen Schraubendreher mit 3,5 mm Klingenbreite an der rechten Seite des Anschlusssteckers an, lösen Sie so die Verrieglung und ziehen dann am Anschlussstecker von der CPU ab. Nach dem Wechsel der CPU müssen Sie den Anschlussstecker nur noch auf den Stromversorgungsanschluss stecken.

## A.1.8 Verwendung konsistenter Datenbereiche im Prozessabbild eines DP-Master-Systems

### Konsistente Daten

Die nachfolgende Tabelle zeigt, was Sie bei der Kommunikation in einem **DP-Mastersystem** beachten müssen, wenn Sie E/A-Bereiche mit der Konsistenz "Gesamte Länge" übertragen wollen.

| **CPU 315-2 DP (ab Firmware 2.0.0), CPU 317, CPU 31xC** | **CPU 315-2 DP (ab Firmware 1.0.0), CPU 316-2 DP, CPU 318-2 DP (Firmware < 3.0)** | **CPU 318-2 DP (Firmware >= 3.0)** |
|---|---|---|
| Wenn der Adressbereich konsistenter Daten im Prozessabbild liegt, dann wird dieser Bereich automatisch aktualisiert. | Konsistente Daten werden nicht automatisch aktualisiert, selbst wenn sie im Prozessabbild liegen. | Wenn der Adressbereich konsistenter Daten im Prozessabbild liegt, dann können Sie wählen, ob dieser Bereich aktualisiert wird oder nicht. |
| Zum Lesen und Schreiben konsistenter Daten können Sie auch die SFCs 14 und 15 benutzen. Wenn der Adressbereich konsistenter Daten außerhalb des Prozessabbilds liegt, dann müssen Sie zum Lesen und Schreiben konsistenter Daten die SFCs 14 und 15 benutzen.<br>Außerdem sind auch Direktzugriffe auf die konsistenten Bereiche möglich (z. B. L PEW oder T PAW). | Zum Lesen und Schreiben konsistenter Daten müssen Siei die SFCs 14 und 15 benutzen. | Zum Lesen und Schreiben konsistenter Daten können Sie auch die SFCs 14 und 15 benutzen.<br>Wenn der Adressbereich konsistenter Daten ausserhalb des Prozessabbilds liegt, dann müssen Sie zum Lesen und Schreiben konsistenter Daten die SFCs 14 und 15 benutzen.<br>Ausserdem sind auch Direktzugriffe auf die konsistenten Bereiche möglich (z. B. L PEW oder T PAW): |

Sie können maximal 32 Bytes konsistente Daten übertragen.

## A.1.9 Ladespeicherkonzept der CPU 31xC/31x

### Ladespeicherkonzept der CPU 31xC/31x

Bei der CPU 312 IFM bis 318-2 DP ist der Ladespeicher in der CPU integriert und ggf. über eine Memory Card erweiterbar.

Der Ladespeicher der CPU 31xC/31x ist auf der Micro Memory Card (MMC) untergebracht. Er ist immer remanent. Bereits beim Laden von Bausteinen in die CPU werden diese netzausfallsicher und urlöschfest auf der MMC hinterlegt.

### Verweis

Lesen Sie auch das *Kapitel Speicherkonzept Gerätehandbuch CPU 31xC und 31x*.

**Hinweis**

Das Laden von Anwenderprogrammen und damit der Betrieb der CPU ist nur mit gesteckter MMC möglich.

## A.1.10 PG-/OP-Funktionen

### PG-/OP-Funktionen

Bei den CPUs 315-2 DP (6ES7315-2AFx3-0AB0), 316-2DP und 318-2 DP waren PG-/OP-Funktionen an der DP-Schnittstelle nur an einer aktiv geschalteter Schnittstelle möglich. Bei der CPU 31xC/31x sind diese Funktionen sowohl an passiv als auch aktiv geschalteter Schnittstelle möglich. Die Performance an der passiv geschalteten Schnittstelle ist aber deutlich niedriger.

## A.1.11 Routing bei der CPU 31xC/31x als I-Slave

### Routing bei der CPU 31xC/31x als I-Slave

Verwenden Sie die CPU 31xC/31x als I-Slave, ist die Funktion Routing nur bei aktiv geschalteter DP-Schnittstelle möglich.

Aktivieren Sie in STEP 7 in den Eigenschaften der DP-Schnittstelle die Option "DP-Slave" das Kontrollkästchen "Test, Inbetriebnahme, Routing".

## A.1.12 Verändertes Remanenzverhalten bei CPUs ab Firmware V2.1.0

### Verändertes Remanenzverhalten bei CPUs ab Firmware V 2.1.0

Bei Datenbausteinen für diese CPUs

- können Sie das Remanenzverhalten in den Bausteineigenschaften des DB einstellen.
- Sie können auch über den SFC 82 “CREA_DBL“ -> Parameter ATTRIB, Bit NON_RETAIN einstellen, ob ein DB bei NETZ-AUS-EIN oder bei STOP-RUN den Aktualwert beibehält (remanenter DB) oder die Anfangswerte aus dem Ladespeicher annimmt (nicht remanenter DB).

## A.1.13 FMs/CPs mit eigener MPI-Adresse im zentralen Aufbau einer CPU 317

### FMs/CPs mit eigener MPI-Adresse im zentralen Aufbau einer CPU 317

| Alle CPUs ausser CPU 317 und CPU 318-2 DP | CPU 317 und CPU 318-2 DP |
|---|---|
| Stecken FM/CP mit eigener MPI-Adresse im zentralen Aufbau einer S7-300, dann sind diese genau wie die CPU MPI-Teilnehmer im gleichen Subnetz der CPU. | Stecken FM/CP mit eigener MPI-Adresse im zentralen Aufbau einer S7-300, dann bildet die CPU einen eigenen Kommunikationsbus über den Rückwandbus mit diesem FM/CP, der von den übrigen Subnetzen abgetrennt ist.<br>Die MPI-Adresse dieser FM/CP ist für die Teilnehmer anderer Subnetze nicht mehr relevant. Die Kommunikation zu diesen FM/CP erfolgt über die MPI-Adresse der CPU. |

Sie müssen also beim Tauschen Ihrer bestehenden CPU durch die CPU 317

- im STEP 7-Projekt Ihre bestehende CPU durch die CPU 317 ersetzen,
- anzuschließende OPs umprojektieren. Sie müssen die Steuerung neu vergeben und die Zieladresse neu vergeben (=MPI-Adresse der CPU 317 und Steckplatz der jeweiligen FM)
- Projektierdaten für FM/CP, die auf der CPU geladen werden, neu projektieren.

Dies ist erforderlich, damit die FM/CP in diesem Aufbau für das OP/PG „ansprechbar“ bleibt.

## A.1.14 Nutzung der ladbaren Bausteine für S7-Kommunikation für die integrierte PROFInet-Schnittstelle

Wenn Sie bisher schon die S7-Kommunikation über CP mit ladbaren FBs (FB 8, FB 9, FB 12 – FB 15 und FC 62 mit der Version V1.0) aus der STEP 7-Bibliothek SIMATIC_NET_CP eingesetzt haben (diese Bausteine haben alle den Familientyp CP300 PBK) und nun auch die integrierte PROFInet-Schnittstelle für die S7-Kommunikation nutzen wollen, dann müssen Sie Ihrem Programm die entsprechenden Bausteine aus der STEP 7-Bibliothek Standard Library\Communication Blocks einsetzen (die entsprechenden Bausteine FB 8, FB 9, FB 12 – FB 15 und FC 62 haben mindestens die Version V1.1 und den Familientyp CPU_300).

### Vorgehen

1. Überladen Sie in Ihrem Programm-Container die alten FBs/FCs durch die entsprechenden Bausteine aus der Standard Library.
2. Aktualisieren Sie in Ihrem Anwenderprogramm die entsprechenden Bausteinaufrufe inklusive Aktualisierung der Instanz-DBs.

## A.2 Technische Unterstützung

### SIMATIC Technical Support

Sie erreichen den Technical Support für alle A&D-Produkte

- Per e-mail:
- Telefon: +49 (0) 180 5050 222
- Fax: +49 (0) 180 5050 223

Weitere Informationen zu unserem Technical Support finden Sie im Internet unter

www.siemens.com/automation/service

### Service & Support im Internet

Zusätzlich zu unserem Dokumentations-Angebot bieten wir Ihnen im Internet unser komplettes Wissen online an.

http://www.siemens.com/automation/service&support

Dort finden Sie:

- Aktuelle Produkt-Informationen (Aktuells), FAQs (Frequently Asked Questions), Downloads, Tipps und Tricks.
- Der Newsletter versorgt Sie ständig mit den aktuellsten Informationen zu Ihren Produkten.
- Der Knowledge Manager findet die richtigen Dokumente für Sie.
- Im Forum tauschen Anwender und Spezialisten weltweit Ihre Erfahrungen aus.
- Finden Sie Ihren Ansprechpartner für Automation & Drives vor Ort über unsere Ansprechpartner-Datenbank.
- Informationen über Vor-Ort Service, Reparaturen, Ersatzteile und vieles mehr steht für Sie unter dem Bergriff „Leistungen“ bereit.

### Weitere Unterstützung

Haben Sie noch Fragen zur Nutzung der im Handbuch beschriebenen Produkte? Dann wenden Sie sich bitte an Ihren Siemens-Ansprechpartner in den für Sie zuständigen Vertretungen und Geschäftsstellen.

http://www.siemens.com/automation/partner

## Trainingscenter

Um Ihnen den Einstieg in das Automatisierungssystem S7-300 zu erleichtern, bieten wir Ihnen entsprechende Kurse an. Wenden Sie sich bitte an Ihr regionales Trainingscenter oder an das zentrale Trainingscenter in D-90327 Nürnberg.

Telefon: +49 (911) 895-3200

http://www.sitrain.com

# Glossar

B

## Abschlusswiderstand

Ein Abschlusswiderstand ist ein Widerstand zum Abschluss einer Datenübertragungsleitung zur Vermeidung von Reflexionen.

## Adresse

Eine Adresse ist die Kennzeichnung für einen bestimmten Operanden oder Operandenbereich, Beispiele: Eingang E 12.1; Merkerwort MW 25; Datenbaustein DB 3.

## AKKU

Die Akkumulatoren sind Register in der --> CPU und dienen als Zwischenspeicher für Lade-, Transfer- sowie Vergleichs-, Rechen- und Umwandlungsoperationen.

## Alarm

Das --> Betriebssystem der CPU kennt 10 verschiedene Prioritätsklassen, die die Bearbeitung des Anwenderprogramms regeln. Zu diesen Prioritätsklassen gehören u. a. Alarme, z. B. Prozessalarme. Bei Auftreten eines Alarms wird vom Betriebssystem automatisch ein zugeordneter Organisationsbaustein aufgerufen, in dem der Anwender die gewünschte Reaktion programmieren kann (z. B. in einem FB).

## Alarm, Herstellerspezifischer

Einen herstellerspezifischer Alarm kann von einem DPV1-Slave erzeugt werden und bewirkt beim DPV1-Master den Aufruf des OB 57

Detaillierte Informationen zum OB 57 erhalten Sie im *Referenzhandbuch „Systemsoftware für S7-300/400: System- und Standardfunktionen*.

## Alarm, Update

Ein Update-Alarm kann von einem DPV1-Slave erzeugt werden und bewirkt beim DPV1-Master den Aufruf des OB 56. Detaillierte Informationen zum OB 56 erhalten Sie im *Referenzhandbuch „Systemsoftware für S7-300/400: System- und Standardfunktionen*.

### Alarm, Status

Ein Status-Alarm kann von einem DPV1-Slave erzeugt werden und bewirkt beim DPV1-Master den Aufruf des OB 55. Detaillierte Informationen zum OB 55 erhalten Sie im *Referenzhandbuch „Systemsoftware für S7-300/400: System- und Standardfunktionen*.

### Alarm, Uhrzeit-

Der Uhrzeitalarm gehört zu einer der Prioritätsklassen bei der Programmbearbeitung von SIMATIC S7. Er wird abhängig von einem bestimmten Datum (oder täglich) und Uhrzeit (z. B. 9:50 oder stündlich, minütlich) generiert. Es wird dann ein entsprechender Organisationsbaustein bearbeitet.

### Alarm, Diagnose-

--> Diagnosealarm

### Alarm, Prozess-

--> Prozessalarm

### Alarm, Verzögerungs-

Der Verzögerungsalarm gehört zu einer der Prioritätsklassen bei der Programmbearbeitung von SIMATIC S7. Er wird bei Ablauf einer im Anwenderprogramm gestarteten Zeit generiert. Es wird dann ein entsprechender Organisationsbaustein bearbeitet.

### Alarm, Weck-

Ein Weckalarm wird periodisch in einem parametrierbaren Zeitraster von der CPU generiert. Es wird dann ein entsprechender --> Organisationsbaustein bearbeitet.

### Analogbaugruppe

Analogbaugruppen setzen analoge Prozesswerte (z.B.Temperatur) in digitale Werte um, die von der Zentralbaugruppe weiterverarbeitet werden können oder wandeln digitale Werte in analoge Stellgrößen um.

### ANLAUF

Der Betriebszustand ANLAUF wird beim Übergang vom Betriebszustand STOP in den Betriebszustand RUN durchlaufen. Kann ausgelöst werden durch den --> Betriebsartenschalter oder nach Netz-Ein oder durch Bedienung am Programmiergerät. Bei S7-300 wird ein --> Neustart durchgeführt.

### Anwenderprogramm

Bei SIMATIC wird unterschieden zwischen --> Betriebssystem der CPU und Anwenderprogrammen. Letztere werden mit der Programmiersoftware --> -->**STEP 7** in den möglichen Programmiersprachen (Kontaktplan und Anweisungsliste) erstellt und sind in Codebausteinen gespeichert. Daten sind in Datenbausteinen gespeichert.

### Anwenderspeicher

Der Anwenderspeicher enthält --> Code- und --> Datenbausteine des Anwenderprogramms. Der Anwenderspeicher kann sowohl in der CPU integriert sein oder auf zusteckbaren Memory Cards bzw. Speichermodulen. Das Anwenderprogramm wird jedoch grundsätzlich aus dem --> Arbeitsspeicher der CPU abgearbeitet.

### Arbeitsspeicher

Der Arbeitsspeicher ist ein RAM-Speicher in der --> CPU, auf den der Prozessor während der Programmbearbeitung auf das Anwenderprogramm zugreift.

### Automatisierungssystem

Ein Automatisierungssystem ist eine --> speicherprogrammierbare Steuerung bei SIMATIC S7.

### Backup-Speicher

Der Backup-Speicher gewährleistet eine Pufferung von Speicherbereichen der--> CPU ohne Pufferbatterie. Gepuffert wird eine parametrierbare Anzahl von Zeiten, Zählern, Merkern und Datenbytes, die remanenten Zeiten, Zähler, Merker und Datenbytes.

### Baudrate

Geschwindigkeit bei der Datenübertragung (bit/s)

### Baugruppenparameter

Baugruppenparameter sind Werte, mit denen das Verhalten der Baugruppe eingestellt werden kann. Man unterscheidet zwischen statischen und dynamischen Baugruppenparametern.

### Betriebssystem der CPU

Das Betriebssystem der CPU organisiert alle Funktionen und Abläufe der CPU, die nicht mit einer speziellen Steuerungsaufgabe verbunden sind.

### Betriebszustand

Die Automatisierungssysteme von SIMATIC S7 kennen folgende Betriebszustände: STOP, --> ANLAUF, RUN.

### Bezugserde

--> Erde

### Bezugspotential

Potential, von dem aus die Spannungen der beteiligten Stromkreise betrachtet und/oder gemessen werden.

### Bus

Ein Bus ist ein Übertragungsmedium, das mehrere Teilnehmer miteinander verbindet. Die Datenübertragung kann seriell oder parallel erfolgen, über elektrische Leiter oder über Lichtwellenleiter.

### Bussegment

Ein Bussegment ist ein abgeschlossener Teil eines seriellen Bussystems. Bussegmente werden über Repeater miteinander gekoppelt.

### CbA

Konzept zur Realisierung modularer, dezentraler Automatisierungsapplikationen auf Basis offener Standards für Datenbearbeitung und Datenkommunikation. Component based Automation ist eine Erweiterung von Totally Integrated Automation (TIA).

### Codebaustein

Ein Codebaustein ist bei SIMATIC S7 ein Baustein, der einen Teil des STEP 7-Anwenderprogramms enthält. (Im Gegensatz zu einem --> Datenbaustein: Dieser enthält nur Daten.)

### CP

--> Kommunikationsprozessor

### CPU

Central Processing Unit = Zentralbaugruppe des S7-Automatisierungssystems mit Steuer- und Rechenwerk, Speicher, Betriebssystem und Schnittstelle für Programmiergerät.

### Datenbaustein

Datenbausteine (DB) sind Datenbereiche im Anwenderprogramm, die Anwenderdaten enthalten. Es gibt globale Datenbausteine, auf die von allen Codebausteinen zugegriffen werden kann und es gibt Instanzdatenbausteine, die einem bestimmten FB-Aufruf zugeordnet sind.

### Daten, statische

Statische Daten sind Daten, die nur innerhalb eines Funktionsbausteins genutzt werden. Diese Daten werden in einem zum Funktionsbaustein gehörenden Instanzdatenbaustein gespeichert. Die im Instanzdatenbaustein gespeicherten Daten bleiben bis zum nächsten Funktionsbausteinaufruf erhalten.

### Daten, temporäre

Temporäre Daten sind Lokaldaten eines Bausteins, die während der Bearbeitung eines Bausteins im L-Stack abgelegt werden und nach der Bearbeitung nicht mehr verfügbar sind.

### Diagnose

--> Systemdiagnose

### Diagnosealarm

Diagnosefähige Baugruppen melden erkannte Systemfehler über Diagnosealarme an die --> CPU.

### Diagnosepuffer

Der Diagnosepuffer ist ein gepufferter Speicherbereich in der CPU, in dem Diagnoseereignisse in der Reihenfolge des Auftretens abgelegt sind.

### DP-Master

Ein --> Master, der sich nach der Norm EN 50170, Teil 3, verhält, wird als DP-Master bezeichnet.

### DP-Slave

Ein --> Slave, der am PROFIBUS mit dem Protokoll PROFIBUS-DP betrieben wird und sich nach der Norm EN 50170, Teil 3, verhält, heißt DP-Slave.

### DPV1

Unter der Bezeichnung DPV1 wird die funktionale Erweiterung der azyklischen Dienste (z. B. um neue Alarme) des DP-Protokolls verstanden. Die Funktionalität DPV1 ist in der IEC 61158/EN 50170, Volume 2, PROFIBUS integriert.

### Erde

Das leitfähige Erdreich, dessen elektrisches Potential an jedem Punkt gleich Null gesetzt werden kann.

Im Bereich von Erdern kann das Erdreich ein von Null verschiedenes Potential haben. Für diesen Sachverhalt wird häufig der Begriff "Bezugserde" verwendet.

### erden

Erden heißt, einen elektrisch leitfähigen Teil über eine Erdungsanlage mit dem Erder (ein oder mehrere leitfähige Teile, die mit dem Erdreich sehr guten Kontakt haben) zu verbinden.

### erdfrei

ohne galvanische Verbindung zur Erde

### Ersatzwert

Ersatzwerte sind parametrierbare Werte, die Ausgabebaugruppen im STOP der CPU an den Prozess ausgeben.

Ersatzwerte können bei Peripheriezugriffsfehlern bei Eingabebaugruppen anstelle des nicht lesbaren Eingangswertes in den Akku geschrieben werden (SFC 44).

### Erzeugnisstand

Am Erzeugnisstand werden Produkte gleicher Bestellnummer unterschieden. Der Erzeugnisstand wird erhöht bei aufwärtskompatiblen Funktionserweiterungen, bei fertigungsbedingten Änderungen (Einsatz neuer Bauteile/Komponenten) sowie bei Fehlerbehebungen.

### FB

--> Funktionsbaustein

### FC

--> Funktion

### Fehleranzeige

Die Fehleranzeige ist eine der möglichen Reaktionen des Betriebssystems auf einen --> Laufzeitfehler. Die anderen Reaktionsmöglichkeiten sind: --> Fehlerreaktion im Anwenderprogramm, STOP-Zustand der CPU.

### Fehlerbehandlung über OB

Erkennt das Betriebssystem einen bestimmten Fehler (z.B. Zugriffsfehler bei **STEP 7**), so ruft es den für diesen Fall vorgesehenen Organisationsbaustein (Fehler-OB) auf, in dem das weitere Verhalten der CPU festgelegt werden kann.

### Fehlerreaktion

Reaktion auf einen --> Laufzeitfehler. Das Betriebssystem kann auf folgende Arten reagieren: Überführen des Automatisierungssytems in den STOP-Zustand, Aufruf eines Organisationsbausteins, in dem der Anwender eine Reaktion programmieren kann oder Anzeigen des Fehlers.

### Flash-EPROM

FEPROMs entsprechen in ihrer Eigenschaft, Daten bei Spannungsausfall zu erhalten, den elektrisch löschbaren EEPROMS, sind jedoch wesentlich schneller löschbar (FEPROM = Flash Erasable Programmable Read Only Memory). Sie werden auf den --> Memory Cards eingesetzt.

### FORCEN

Mit der Funktion Forcen können Sie einzelnen Variablen eines Anwenderprogramms bzw. einer CPU (auch: Ein- und Ausgängen) feste Werte zuweisen.

Beachten Sie in diesem Zusammenhang auch die Einschränkungen im *Abschnitt Übersicht Testfunktionen im Kapitel Testfunktionen, Diagnose und Störungsbeseitigung des Handbuches S7-300 Aufbauen*.

### Funktion

Eine Funktion (FC) ist gemäß IEC 1131-3 ein --> Codebaustein ohne --> statische Daten. Eine Funktion bietet die Möglichkeit der Übergabe von Parametern im Anwenderprogramm. Dadurch eignen sich Funktionen zur Programmierung von häufig wiederkehrenden komplexen Funktionen, z.B. Berechnungen.

### Funktionsbaustein

Ein Funktionsbaustein (FB) ist gemäß IEC 1131-3 ein --> Codebaustein mit--> statischen Daten. Ein FB bietet die Möglichkeit der Übergabe von Parametern im Anwenderprogramm. Dadurch eignen sich Funktionsbausteine zur Programmierung von häufig wiederkehrenden komplexen Funktionen, z.B. Regelungen, Betriebsartenanwahl.

### Funktionserdung

Erdung, die nur den Zweck hat, die beabsichtigte Funktion des elektrischen Betriebsmittels sicherzustellen. Durch die Funktionserdung werden Störspannungen kurzgeschlossen, die sonst zu unzulässigen Beeinflussungen des Betriebsmittels führen.

### GD-Element

Ein GD-Element entsteht durch Zuordnung der auszutauschenden --> Globaldaten und wird in der Globaldatentabelle durch die GD-Kennung eindeutig bezeichnet.

### GD-Kreis

Ein GD-Kreis umfaßt eine Anzahl von CPUs, die über Globaldaten-Kommunikation Daten austauschen, und wie folgt genutzt werden:

- Eine CPU sendet ein GD-Paket an die anderen CPUs.
- Eine CPU sendet und empfängt ein GD-Paket von einer anderen CPU.

Ein GD-Kreis ist durch eine GD-Kreisnummer identifiziert.

### GD-Paket

Ein GD-Paket kann aus einem oder mehreren --> GD-Elementen bestehen, die zusammen in einem Telegramm übertragen werden.

### Globaldaten

Globaldaten sind Daten, die von jedem --> Codebaustein (FC, FB, OB) aus ansprechbar sind. Im einzelnen sind das Merker M, Eingänge E, Ausgänge A, Zeiten, Zähler und Datenbausteine DB. Auf Globaldaten kann entweder absolut oder symbolisch zugegriffen werden.

### Globaldaten-Kommunikation

Globaldaten-Kommunikation ist ein Verfahren mit dem --> Globaldaten zwischen CPUs übertragen werden (ohne CFBs).

### GSD-Datei

In einer Geräte-Stammdaten-Datei (GSD-Datei) sind alle slavespezifischen Eigenschaften hinterlegt. Das Format der GSD-Datei ist in der Norm EN 50170,Volume 2, PROFIBUS, hinterlegt.

### Instanzdatenbaustein

Jedem Aufruf eines Funktionsbausteins im **STEP 7**-Anwenderprogramm ist ein Datenbaustein zugeordnet, der automatisch generiert wird. Im Instanzdatenbaustein sind die Werte der Eingangs-, Ausgangs- und Durchgangsparameter sowie die bausteinlokalen Daten abgelegt.

### Kommunikationsprozessor

Kommunikationsprozessoren sind Baugruppen für Punkt-zu-Punkt- und für Buskopplungen.

### komprimieren

Mit der PG-Online-Funktion "Komprimieren" werden alle gültigen Bausteine im RAM der CPU bündig und lückenlos an den Anfang des Anwenderspeichers geschoben. Dadurch verschwinden alle Lücken, die beim Löschen oder Korrigieren von Bausteinen entstanden sind.

### Konfiguration

Zuweisung von Baugruppen zu Baugruppenträgern/Steckplätzen und (z.B. bei Signalmodulen) Adressen.

### Konsistente Daten

Daten, die inhaltlich zusammengehören und nicht getrennt werden dürfen, bezeichnet man als konsistente Daten.

Zum Beispiel müssen die Werte von Analogbaugruppen immer konsistent behandelt werden, d. h., der Wert einer Analogbaugruppe darf durch das Auslesen zu zwei verschiedenen Zeitpunkten nicht verfälscht werden.

### Ladespeicher

Der Ladespeicher ist Bestandteil der Zentralbaugruppe. Er beinhaltet vom Programmiergerät erzeugte Objekte. Er ist entweder als zusteckbare Memory Card oder als fest integrierter Speicher realisiert.

### Lastnetzgerät

Stromversorgung zur Speisung der Signal- und Funktionsbaugruppen und der daran angeschlossenen Prozessperipherie.

### Laufzeitfehler

Fehler, die während der Bearbeitung des Anwenderprogramms im Automatisierungssystem (also nicht im Prozess) auftreten.

### Lokaldaten

--> Daten, temporäre

### MAC-Adresse

Adresse zur Unterscheidung von verschiedenen Stationen, die an einem gemeinsamen Übertragungsmedium (hier Industrial Ethernet) angeschlossen sind. Die MAC-Adresse ist eine Adresse der Sicherungsschicht. Die physikalische Adresse ist nicht identisch mit der Netzwerkadresse oder der Protokoll-Adresse, die eine Adresse der Vermittlungsschicht ist.

### Masse

Als Masse gilt die Gesamtheit aller untereinander verbundenen inaktiven Teile eines Betriebsmittels, die auch im Fehlerfall keine gefährliche Berührungsspannung annehmen können.

### Master

Master dürfen, wenn sie im Besitz des --> Tokens sind, Daten an andere Teilnehmer schicken und von anderen Teilnehmern Daten anfordern (= aktiver Teilnehmer).

### Memory Card (MC)

Memory Cards sind Speichermedien für CPUs und CPs. Sie sind als --> RAM oder --> FEPROM realisiert. Im Vergleich zur --> Micro Memory Card unterscheidet sich eine MC nur durch Ihre Maße (ca. Scheckkartengröße).

### Merker

Merker sind Bestandteil des --> Systemspeichers der CPU zum Speichern von Zwischenergebnissen. Auf sie kann bit-, byte-, wort- oder doppelwortweise zugegriffen werden.

### Micro Memory Card (MMC)

Micro Memory Cards sind Speichermedien für CPUs und CPs. Im Vergleich zur --> Memory Card unterscheidet sich eine MMC nur durch geringere Abmessungen.

### MPI

Die Mehrpunktfähige Schnittstelle (MPI) ist die Programmiergeräte-Schnittstelle von SIMATIC S7. Sie ermöglicht den gleichzeitigen Betrieb von mehreren Teilnehmern (Programmiergeräten, Text Displays, Operator Panels) an einer oder auch mehreren Zentralbaugruppen. Jeder Teilnehmer wird durch eine eindeutige Adresse (MPI-Adresse) identifiziert.

### MPI-Adresse

--> MPI

### Neustart

Beim Anlauf einer Zentralbaugruppe (z. B. nach Betätigung des Betriebsartenschalters von STOP auf RUN oder bei Netzspannung EIN) wird vor der zyklischen Programmbearbeitung (OB 1) zunächst der Organisationsbaustein OB 100 (Neustart) bearbeitet. Bei Neustart wird das Prozessabbild der Eingänge eingelesen und das **STEP 7**- Anwenderprogramm beginnend beim ersten Befehl im OB 1 bearbeitet.

### OB-Priorität

Das --> Betriebssystem der CPU unterscheidet zwischen verschiedenen Prioritätsklassen, z.B. zyklische Programmbearbeitung, Prozessalarmgesteuerte Programmbearbeitung. Jeder Prioritätsklasse sind --> Organisationsbausteine (OB) zugeordnet, in denen der S7-Anwender eine Reaktion programmieren kann. Die OBs haben standardmäßig verschiedene Prioritäten, in deren Reihenfolge sie im Falle eines gleichzeitigen Auftretens bearbeitet werden bzw. sich gegenseitig unterbrechen.

### Organisationsbaustein

Organisationsbausteine (OBs) bilden die Schnittstelle zwischen dem Betriebssystem der CPU und dem Anwenderprogramm. In den Organisationsbausteinen wird die Reihenfolge der Bearbeitung des Anwenderprogrammes festgelegt.

### OB

--> Organisationsbaustein

### Parameter

1. Variable eines **STEP 7**-Codebausteins
2. Variable zur Einstellung des Verhaltens einer Baugruppe (eine oder mehrere pro Baugruppe). Jede Baugruppe besitzt im Lieferzustand eine sinnvolle Grundeinstellung, die durch konfigurieren in **STEP 7** verändert werden kann.
Es gibt --> statische Parameter und --> dynamische Parameter

### Parameter, dynamische

Dynamische Parameter von Baugruppen können, im Gegensatz zu statischen Parametern, im laufenden Betrieb durch den Aufruf eines SFC im Anwenderprogramm verändert werden, z. B. Grenzwerte einer analogen Signaleingabebaugruppe.

### Parameter, statische

Statische Parameter von Baugruppen können, im Gegensatz zu den dynamischen Parametern, nicht durch das Anwenderprogramm, sondern nur über die Konfiguration in **STEP 7** geändert werden, z. B. Eingangsverzögerung einer digitalen Signaleingabebaugruppe.

### PG

--> Programmiergerät

### Potentialausgleich

Elektrische Verbindung (Potentialausgleichsleiter), die die Körper elektrischer Betriebsmittel und fremde leitfähige Körper auf gleiches oder annähernd gleiches Potential bringt, um störende oder gefährliche Spannungen zwischen diesen Körpern zu verhindern.

### potentialgebunden

Bei potentialgebundenen Ein-/Ausgabebaugruppen sind die Bezugspotentiale von Steuer- und Laststromkreis elektrisch verbunden.

### potentialgetrennt

Bei potentialgetrennten Ein-/Ausgabebaugruppen sind die Bezugspotentiale von Steuer- und Laststromkreis galvanisch getrennt; z.B. durch Optokoppler, Relaiskontakt oder Übertrager. Ein-/Ausgabestromkreise können gewurzelt sein.alena

### Prioritätsklasse

Das Betriebssystem einer S7-CPU bietet maximal 26 Prioritätsklassen (bzw. "Programmbearbeitungsebenen"), denen verschiedene Organisationsbausteine zugeordnet sind. Die Prioritätsklassen bestimmen, welche OBs andere OBs unterbrechen. Umfaßt eine Prioritätsklasse mehrere OBs, so unterbrechen sie sich nicht gegenseitig, sondern werden sequentiell bearbeitet.

### PROFIBUS DP

Digitale, analoge und intelligente Baugruppen sowie ein breites Spektrum von Feldgeräten nach EN 50170, Teil 3 wie zum Beispiel Antriebe oder Ventilinseln werden vom Automatisierungsystem an den Prozess vor Ort verlagert - und dies über eine Entfernung von bis zu 23 km.

Die Baugruppen und Feldgeräte werden dabei über den Feldbus PROFIBUS-DP mit dem Automatisierungssystem verbunden und wie zentrale Peripherie angesprochen.

### PROFInet

Standard der Profibus Nutzerorganisation (PNO), der einen herstellerübergreifendes Kommunikations- und Engineeringmodell definiert.

### PROFInet-Geräte

Ein PROFInet-Gerät beinhaltet den PNO-PN-Masterstapel V2.0 und muss am Ethernet betreibbar sein. Zusätzlich kann ein PROFInet-Gerät auch einen PROFIBUS-Anschluss haben und als Master stellvertretendes PROFInet-Gerät (Proxy) für PROFIBUS-Geräte sein.

### Programmiergerät

Programmiergeräte sind im Kern Personal Computer, die industrietauglich, kompakt und transportabel sind. Sie sind gekennzeichnet durch eine spezielle Hardware- und Software-Ausstattung für speicherprogrammierbareSteuerungen SIMATIC.

### Prozessabbild

Das Prozessabbild ist Bestandteil des --> Systemspeichers der CPU. Am Anfang des zyklischen Programmes werden die Signalzustände der Eingabebaugruppen zum Prozessabbild der Eingänge übertragen. Am Ende des zyklischen Programmes wird das Prozessabbild der Ausgänge als Signalzustand zu den Ausgabebaugruppen übertragen.

### Prozessalarm

Ein Prozessalarm wird ausgelöst von alarmauslösenden Baugruppen aufgrund eines bestimmten Ereignisses im Prozess. Der Prozessalarm wird der CPU gemeldet. Entsprechend der Priorität dieses Alarms wird dann der zugeordnete --> Organisationsbaustein bearbeitet.

### RAM

Ein RAM (Random Access Memory) ist ein Halbleiterspeicher mit wahlfreiem Zugriff (Schreib-/Lesespeicher).

### Remanenz

Remanent ist ein Speicherbereich, dessen Inhalt auch nach Netzausfall und nach einem Übergang von STOP nach RUN erhalten bleibt. Der nichtremanente Bereich der Merker, Zeiten und Zähler ist nach Netzausfall und nach einem STOP-RUN-Übergang rückgesetzt.

Remanent können sein:

- Merker
- S7-Zeiten
- S7-Zähler
- Datenbereiche

### Rückwandbus

Der Rückwandbus ist ein serieller Datenbus, über den die Baugruppen miteinander kommunizieren und über den sie mit der nötigen Spannung versorgt werden. Die Verbindung zwischen den Baugruppen wird durch Busverbinder hergestellt.

### Schachtelungstiefe

Mit Bausteinaufrufen kann ein Baustein aus einem anderen heraus aufgerufen werden. Unter Schachtelungstiefe versteht man die Anzahl der gleichzeitig aufgerufenen --> Codebausteine.

### Schnittstelle, mehrpunktfähig

--> MPI

### Segment

--> Bussegment

### SFB

--> System-Funktionsbaustein

### SFC

--> System-Funktion

### Signalbaugruppe

Signalbaugruppen (SM) bilden die Schnittstelle zwischen dem Prozess und dem Automatisierungssystem. Es gibt digitale Eingabe- und Ausgabebaugruppen (Ein-/Ausgabebaugruppe, digital) sowie analoge Eingabe- und Ausgabebaugruppen. (Ein-/Ausgabebaugruppe, analog)

### Slave

Ein Slave darf nur nach Aufforderung durch einen --> Master Daten mit diesem austauschen.

### Speicherprogrammierbare Steuerung

Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) sind elektronische Steuerungen, deren Funktion als Programm im Steuerungsgerät gespeichert ist. Aufbau und Verdrahtung des Gerätes hängen also nicht von der Funktion der Steuerung ab. Die speicherprogrammierbare Steuerung hat die Struktur eines Rechners; sie besteht aus --> CPU (Zentralbaugruppe) mit Speicher, Ein-/Ausgabebaugruppen und internem Bus-System. Die Peripherie und die Programmiersprache sind auf die Belange der Steuerungstechnik ausgerichtet.

### SPS

--> Speicherprogrammierbare Steuerung

### STEP 7

Programmiersprache zur Erstellung von Anwenderprogrammen für SIMATIC S7-Steuerungen.

### Systemdiagnose

Systemdiagnose ist die Erkennung, Auswertung und die Meldung von Fehlern, die innerhalb des Automatisierungssystems auftreten. Beispiele für solche Fehler sind: Programmfehler oder Ausfälle auf Baugruppen. Systemfehler können mit LED-Anzeigen oder in **STEP 7** angezeigt werden.

### System-Funktion

Eine System-Funktion (SFC) ist eine im Betriebssystem der CPU integrierte --> Funktion, die bei Bedarf im STEP 7-Anwenderprogramm aufgerufen werden kann.

### System-Funktionsbaustein

Ein System-Funktionsbaustein (SFB) ist ein im Betriebssystem der CPU integrierter --> Funktionsbaustein, der bei Bedarf im STEP 7-Anwenderprogramm aufgerufen werden kann.

### Systemspeicher

Der Systemspeicher ist auf der Zentralbaugruppe integriert und als RAM-Speicher ausgeführt. Im Systemspeicher sind die Operandenbereiche (z. B. Zeiten, Zähler, Merker) sowie vom --> Betriebssystem intern benötigte Datenbereiche (z. B. Puffer für Kommunikation) abgelegt.

### Systemzustandsliste

Die Systemzustandsliste enthält Daten, die den aktuellen Zustand einer S7-300 beschreiben. Damit können Sie sich jederzeit einen Überblick verschaffen über:

- den Ausbau der S7-300
- die aktuelle Parametrierung der CPU und der parametrierfähigen Signalbaugruppen
- die aktuellen Zustände und Abläufe in der CPU und den parametrierbaren Signalbaugruppen.

### Taktmerker

Merker, die zur Taktgewinnung im Anwenderprogramm genutzt werden können (1 Merkerbyte).

**Hinweis**

Achten Sie bei den S7-300-CPUs darauf, dass das Taktmerkerbyte im Anwenderprogramm nicht überschrieben wird!

### Timer

--> Zeiten

### Token

Zugriffsberechtigung am Bus

### Untersetzungsfaktor

Der Untersetzungsfaktor bestimmt, wie häufig --> GD-Pakete gesendet und empfangen werden auf Basis des CPU-Zyklus.

### Uhrzeitalarm

--> Alarm, Uhrzeit-

### Varistor

spannungsabhängiger Widerstand

### Verzögerungsalarm

--> Alarm, Verzögerungs-

### Weckalarm

--> Alarm, Weck-

### Zähler

Zähler sind Bestandteile des --> Systemspeichers der CPU. Der Inhalt der "Zählerzellen" kann durch **STEP 7**-Anweisungen verändert werden (z. B. vorwärts/rückwärts zählen).

### Zeiten

Zeiten sind Bestandteile des --> Systemspeichers der CPU. Asynchron zum Anwenderprogramm wird der Inhalt der "Zeitzellen" automatisch vom Betriebssystem aktualisiert. Mit **STEP 7**-Anweisungen wird die genaue Funktion der Zeitzelle (z. B. Einschaltverzögerung) festgelegt und ihre Bearbeitung (z. B. Starten) angestoßen.

### Zykluszeit

Die Zykluszeit ist die Zeit, die die --> CPU für die einmalige Bearbeitung des --> Anwenderprogramms benötigt.

# Index

## A


Abschlusswiderstand, 7-1
Adresse, 7-1
Akku, 7-1
Alarm, 7-1
  Diagnose-, 7-5
  Herstellerspezifischer Alarm, 7-1
  Prozeß-, 7-12
  Statusalarm, 7-2
  Uhrzeit-, 7-2
  Updatealarm, 7-1
  Verzögerungs-, 7-2
  Weck-, 7-2
Alarmeingänge, 6-45
  Parametrierung, 6-39
Alarmreaktionszeit
  Beispielrechnung, 5-28
  Berechnung, 5-23
  Definition, 5-22
  der CPUs, 5-22
  der Signalbaugruppen, 5-23
  Prozessalarmbearbeitung, 5-23
Analogausgänge
  nicht beschaltete, 6-38
  Technische Daten, 6-53
Analogbaugruppe, 7-2
Analogeingänge
  nicht beschaltete, 6-38
  Parametrierung, 6-41
  Technische Daten, 6-51
Anlauf, 7-2
Anwenderprogramm, 7-3
  Hochladen, 4-11
Anwenderspeicher, 7-3
Arbeitsspeicher, 4-2, 7-3
Ausgabestand, 7-6


## B


Backup-Speicher, 7-3
Baugruppenparameter, 7-3
Bausteine
  Hochladen, 4-11
  Laden, 4-9
Beispielrechnung
  zur Zykluszeit, 5-25
Beispielrechnung
  zur Alarmreaktionszeit, 5-28
  zur Reaktionszeit, 5-26
Betriebsartenschalter, 2-3, 2-6, 2-8, 2-10
Betriebssystem
  der CPU, 7-3
Betriebszustand, 7-4
Bus, 7-4
  Rückwand-, 7-13
Bussegment, 7-4


## C


Codebaustein, 7-4
Component based Automation, 3-18
CPU
  Betriebssystem, 7-3
CPU 312C
  Prinzipschaltbild der integrierten Ein-/Ausgänge, 6-29
  Technische Daten, 6-3, 7-3, 7-8, 7-13, 7-19, 7-26
  Verwendung der integrierten Ein-/Ausgänge, 6-28
CPU 313C
  Prinzipschaltbild der integrierten Ein-/Ausgänge, 6-31, 6-32
  Technische Daten, 6-9
  Verwendung der integrierten Ein-/Ausgänge, 6-30
CPU 313C-2 DP
  Prinzipschaltbild der integrierten Ein-/Ausgänge, 6-31
  Technische Daten, 6-14
  Verwendung der integrierten Ein-/Ausgänge, 6-30
CPU 313C-2 PtP
  Prinzipschaltbild der integrierten Ein-/Ausgänge, 6-31
  Technische Daten, 6-14
  Verwendung der integrierten Ein-/Ausgänge, 6-30

CPU 314C-2 DP
Prinzipschaltbild der integrierten Ein-/Ausgänge, 6-31, 6-32
Technische Daten, 6-21
Verwendung der integrierten Ein-/Ausgänge, 6-30
CPU 314C-2 PtP
Prinzipschaltbild der integrierten Ein-/Ausgänge, 6-31, 6-32
Technische Daten, 6-21
Verwendung der integrierten Ein-/Ausgänge, 6-30
CPUs 31xC
Unterschiede, 2-3

## D

Daten
konsistente, 7-9
statische, 7-5
temporäre, 7-5
Datenbaustein, 7-5
Datenkonsistenz, 3-17
Diagnose
System-, 7-14
Diagnosealarm, 7-5
Diagnosen
Standardperipherie, 6-46
Technologische Funktionen, 6-46
Diagnosepuffer, 7-5
Digitalausgänge
Parametrierung, 6-41
schnelle, 6-49
Technische Daten, 6-49
Digitaleingänge
Parametrierung, 6-39
Technische Daten, 6-47
DP-Master, 7-5
DP-Slave, 7-5
DPV1, 7-5

## E

Erde, 7-6
erden, 7-6
erdfrei, 7-6
Erforderliche Grundkenntnisse, iii
Ersatzwert, 7-6
Erzeugnisstand, 7-6

## F

Fehleranzeige, 7-6
Fehleranzeigen, 2-11
Fehlerreaktion, 7-7
Forcen, 7-7
Funktion
FC, 7-7
Funktionsbaustein
FB, 7-7
Funktionserdung, 7-7

## G

GD-Element, 7-7
GD-Kreis, 7-8
GD-Paket, 7-8
Geräte-Stammdaten-Datei, 7-8
Globaldaten, 7-8
Globale Datenkommunikation, 3-10
GSD-Datei, 7-8
Gültigkeitsbereich des Handbuchs, iii, A-1, A-2

## H

Herstellerspezifischer Alarm, 7-1
Hochladen, 4-11
Hotline, A-10

## I

Instanzdatenbaustein, 7-8
Integrierte Ein- und Ausgänge
Verwendung, 6-28, 6-33
Internet, A-10

## K

Kommunikation
Datenkonsistenz, 3-17
Dienste der CPUs, 3-7
Globale Datenkommunikation, 3-10
S7-Basiskommunikation, 3-8
S7-Kommunikation, 3-9
Kommunikationslast
Abhängigkeit der realen Zykluszeit, 5-10
Auswirkung auf die tatsächliche Zykluszeit, 5-10
projektierte, 5-9
komprimieren, 7-8
Komprimieren, 4-12
Konfiguration, 7-9
Konsistente Daten, A-7, 7-9
Kürzeste Reaktionszeit
Bedingungen, 5-17
Berechnung, 5-17

## L

Laden
von Bausteinen, 4-9
Ladespeicher, 4-1, 7-9
Längste Reaktionszeit
Bedingungen, 5-18
Berechnung, 5-18
Laufzeitfehler, 7-9
Lebensdauer einer MMC, 4-9
Lokaldaten, 4-7, 7-9

## M

Masse, 7-9
Maximalzykluszeit, 5-8
Merker, 7-10
MMC - Lebensdauer, 4-9
MPI, 7-10
MPI-Schnittstelle, 3-1

## N

Netzübergang, 3-12
Neustart, 4-12, 7-10

## O

OB, 7-10
OB-Priorität, 7-10
Organisationsbaustein, 7-10

## P

Parameter, 7-11
Baugruppen-, 7-3
Parametrierung
Alarmeingänge, 6-39
Standard-AI, 6-41
Standard-DI, 6-39
Standard-DO, 6-41
Technologische Funktionen, 6-44
Potentialausgleich, 7-11
potentialgebunden, 7-11
potentialgetrennt, 7-11
Prinzipschaltbild der integrierten Ein-/Ausgänge
CPU 312C, 6-29
CPU 313C, 6-31, 6-32
CPU 313C-2 DP, 6-31
CPU 313C-2 PtP, 6-31
CPU 314C-2 DP, 6-31, 6-32
CPU 314C-2 PtP, 6-31, 6-32
Priorität
OB, 7-10
Prioritätsklasse, 7-12
Produktspektrum, 3-20
PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO), 3-17
PROFIBUS-DP, 7-12
PROFInet, 3-17
PROFInet-Standard, 3-20
Prozeßabbild, 7-12
Prozessabbild der Ein- und Ausgänge, 4-6
Prozeßalarm, 7-12
Prozessalarmbearbeitung, 5-23
PtP-Schnittstelle, 3-3, 3-6

## R

RAM to ROM, 4-12
Reaktionszeit
Bedingungen für die kürzeste, 5-17
Bedingungen für die längste, 5-18
Beispielrechnung, 5-26
Berechnung der kürzesten, 5-17
Berechnung der längsten, 5-18
Definition, 5-15
DP-Zykluszeiten, 5-16
Faktoren, 5-15
Schwankungsbreite, 5-15
Verkürzung durch Peripheriezugriffe, 5-19
Remanenter Speicher, 4-2
Ladespeicher, 4-2
Remanenzverhalten der Speicherobjekte, 4-3
Systemspeicher, 4-2
Remanenz, 7-13
Routing
Beispielanwendung, 3-15
Netzübergang, 3-12
Voraussetzungen, 3-14
Zugriff auf Stationen in einem anderen Subnetz, 3-11
Rückwandbus, 7-13

## S

S7-Basiskommunikation, 3-8
S7-Kommunikation, 3-9
S7-Verbindungen
der CPUs 31xC, 3-25
Durchgangspunkt, 3-22
Endpunkt, 3-21
Verteilung, 3-24
zeitliche Reihenfolge beim Belegen, 3-23
Schachtelungstiefe, 7-13

Schnittstellen
MPI-Schnittstelle, 3-1
PtP-Schnittstelle, 3-3, 3-6
Welche Geräte an welche Schnittstelle?, 3-1
Service, A-10
Signalbaugruppe, 7-14
SIMATIC Customer Support Hotline, A-10
SIMATIC iMap, 3-20
SIMATIC Micro Memory Card
Eigenschaften, 4-8
einsetzbare MMCs, 6-2, 7-2
Schacht, 2-2, 2-6, 2-8, 2-10
SINEC L2-DP, 7-12
Spannungsversorgung
Anschluss, 2-3, 2-6, 2-8, 2-10
Speicher
Anwender, 7-3
Arbeits-, 7-3
Backup, 7-3
Komprimieren, 4-12
Lade-, 7-9
System-, 7-15
Speicherbereiche
Arbeitsspeicher, 4-2
Ladespeicher, 4-1
Systemspeicher, 4-2
Speicherfunktionen
Hochladen von Bausteinen, 4-11
Komprimieren, 4-12
Laden von Bausteinen, 4-9
Neustart, 4-12
Prommen, 4-12
RAM to ROM, 4-12
Urlöschen, 4-12
Warmstart, 4-12
Statusalarm, 7-2
Statusanzeigen, 2-11
Support, A-10
Systemdiagnose, 7-14
System-Funktion
SFC, 7-14
System-Funktionsbaustein
SFB, 7-14
Systemspeicher, 4-2, 4-5, 7-15
Lokaldaten, 4-7
Prozessabbild der Ein- und Ausgänge, 4-6

## T

Technische Daten
Analogausgänge, 6-53
Analogeingänge, 6-51
CPU 312C, 6-3, 7-3, 7-8, 7-13, 7-19, 7-26
CPU 313C, 6-9
CPU 313C-2 DP, 6-14
CPU 313C-2 PtP, 6-14
CPU 314C-2 DP, 6-21
CPU 314C-2 PtP, 6-21
Digitalausgänge, 6-49
Digitaleingänge, 6-47
Totally Integrated Automation, 3-18
Trainingscenter, A-11

## U

Uhrzeitalarm, 7-2
Umfang der Dokumentation, v
Unterschiede der CPUs, 2-3
Untersetzungsfaktor, 7-15
Updatealarm, 7-1
Urlöschen, 4-12

## V

Verzögerungsalarm, 5-24, 7-2

## W

Warmstart, 4-12
Weckalarm, 5-24, 7-2
Weitere Unterstützung, A-10

## Z

Zähler, 7-16
Zeiten, 7-16
Zweck dieser Dokumentation, iii
Zykluszeit, 7-16
Ablauf der zyklischen Programmbearbeitung, 5-3
Beispielrechnung, 5-25
Berechnung, 5-4
Definition, 5-2
Maximalzykluszeit, 5-8
Prozessabbild, 5-2
Verlängerung, 5-4
Zeitscheibenmodell, 5-2